

Katalogdaten im Herbstsemester 2015

Agrarwissenschaft Bachelor

► Agrarwissenschaftliches Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0200-00L	Agrarwissenschaftliches Praktikum ■	O	14 KP		B. Dorn
Kurzbeschreibung	Das agrarwissenschaftliche Praktikum besteht aus dem Betriebsaufenthalt, der Betriebsaufnahme (Betriebsheft) und der agronomischen Fachaufgabe. Die Leistungskontrolle erfolgt über die Rückmeldung zu den einzelnen Bestandteilen des Praktikums.				
Lernziel	Das agrarwissenschaftliche Praktikum soll praktische landwirtschaftliche Kenntnisse vermitteln, den Bezug zwischen Theorie und Praxis herstellen sowie das Systemdenken fördern. Die Studierenden stehen während des Bachelorstudiums mit ihrem Praxisbetrieb in Kontakt.				
Skript	Das Betriebsheft zur Betriebsaufnahme und weitere Dokumente werden vom Praktikantendienst nach Anfrage zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Merkblätter, Lehrbücher und Software stehen den Studierenden beim Praktikantendienst Agrarwissenschaft zur Verfügung.				

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, S. Canonica, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 2. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. 3. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 5. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 6. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 7. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 8. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 9. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 10. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 11. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014.				
	Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen.				

Inhalt	<p>1. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Stammfunktion, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale.</p> <p>2. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra.</p> <p>3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separierbare Differentialgleichungen (DGL), Integration durch Substitution, Lineare DGL erster und zweiter Ordnung, homogene Systeme linearer DGL mit konstanten Koeffizienten, Einführung in die dynamischen Systeme in der Ebene.</p>
Literatur	<p>- Thomas, G. B., Weir, M. D. und Hass, J.: Analysis 1, Lehr- und Übungsbuch (Pearson).</p> <p>- Gramlich, G.: Lineare Algebra, eine Einführung (Hanser).</p> <p>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2 (Vieweg+Teubner).</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.</p> <p>Präsenzstunden: Mo 12-13, Di 17-19, Mi 17-19, stets im Raum HG E 41.</p>

551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	<p>Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Argrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.</p>				
Lernziel	<p>Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.</p>				
Inhalt	<p>Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.</p> <p>Wir setzen die Campbell Kapitel 1-4 (10te Auflage) in der Rubrik "The role of chemistry in biology" voraus. Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt:</p> <p>5 Biochemistry Biological Macromolecules and Lipids 7 Cell biology Cell Structure and Function 8 Cell biology Cell Membranes 10 Cell biology Cellular Respiration: An Introduction to Metabolism 10 Cell biology Cellular Respiration 11 Cell biology Photosynthesis</p> <p>12 Cell Biology Mitosis 13 The Genetic Basis of Life Sexual Life Cycles and Meiosis 14 The Genetic Basis of Life Mendelian Genetics 15 The Genetic Basis of Life Linkage and Chromosomes 20 The Genetic Basis of Life The Evolution of Genomes 21 Evolution How Evolution Works 22 Evolution Phylogenetic Reconstruction 23 Evolution Microevolution 24 Evolution Species and Speciation 25 Evolution Macroevolution</p>				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Campbell et al. (2015) Biology - A Global Approach. 10th Edition (Global Edition)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				

701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	<p>Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann</p>				
Lernziel	<p>Die TeilnehmerInnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution 				
Skript	<p>Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.</p>				

Literatur	<p>Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.-</p> <p>Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.-</p> <p>Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.</p>
-----------	---

701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	O	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, C. Garcia, M. Sonneveld, B. Wehrli, S. Willett
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/info.php?id=1682				

701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2G	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				
Lernziel	Die Studierenden können - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen.				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform				

751-0013-00L	Welternährungssystem (World Food System)	O	4 KP	4V	N. Buchmann, M. Kreuzer, M. Loessner, D. Moretti, M. Sonneveld, E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen des Welternährungssystem werden anhand von Fallbeispielen aus der Forschung entlang der Wertschöpfungskette und abhängig von den Rahmenbedingungen in Ländern verschiedener Entwicklungsstufen vermittelt. So soll Verständnis für globale Problemstellungen, insbesondere Lebensmittelknappheit, falsche Ernährung, Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie Umweltfragen generiert werden.				
Lernziel	Mit Besuch dieser Lehrveranstaltung erfassen Studierende die Elemente des World Food System (WFS) und damit verbundener Problemkreise. Insbesondere wird ihnen die Bedeutung der vier Säulen einer globalen Ernährungssicherung bekannt sein, die da sind: (I) Lebensmittel (LM)-Verfügbarkeit (einschl. nachhaltiger Erzeugung und Verarbeitung), (II) Zugang zu LM (physisch und monetär), (III) LM-Verwertung (einschl. Qualität und Sicherheit sowie Gesundheit und Wohlbefinden) und (IV) Resilienz gegenüber Randbedingungen (ökologisch, ökonomisch und politisch). Die somit vermittelten Einblicke sollen die globalen Hintergründe unserer ETH-Forschung zur Sicherstellung der künftigen Lebensmittelversorgung bewusst machen und damit Motivation und Verständnis für die Einordnung nachfolgender fachspezifischer Lehrveranstaltungen erzeugen. Diese Lehrveranstaltung bezieht Aspekte der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften gleichermaßen ein und fördert somit auch die Entwicklung einer notwendigen interdisziplinären Betrachtungsweise der beschriebenen WFS Thematik.				
Inhalt	An Fallbeispielen bestimmter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft wird die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung des Rohstoffs bis hin zum verarbeiteten Lebensmittel und dessen verbraucherrelevanten Eigenschaftsfunktionen aufgezeigt. Dabei werden jeweils relevante Aspekte für Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländer über ingenieur-, natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze vermittelt.				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden jeweils online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Information zu Büchern und anderer Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach soll Studierenden vornehmlich der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften die Schnittstellen dieser beiden Bereiche im Kontext zu wichtigen globalen Fragestellungen nahebringen. Ferner sollen den Studierenden im ersten Studienjahr Aus- und Einblicke gegeben werden, spezifische Zielrichtungen erkennen und formulieren helfen und somit motivieren, die dafür notwendigen Grundlagen zielgerichtet zu adaptieren. Das Fach ist Teil der Basisprüfung nach dem ersten Studienjahr. Die schriftliche on-line Prüfung erlaubt das Mitbringen von Unterlagen ("Open Book"), andere Hilfsmittel sind nicht gestattet. Die Vorlesungssprache ist deutsch.				

►► Zusatzfächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0801-00L	Biologie I: Uebungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Methoden der Lichtmikroskopie. Herstellung von Präparaten, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Bau und Funktion von Pflanzenorganen. Anatomische Anpassungen an verschiedene Standorte.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Anatomie, Systematik, Physiologie, Ökologie und Entwicklungsbiologie.				

Inhalt	Grundlagen der Optik. Prinzip des Lichtmikroskops. Die Teile des Lichtmikroskops und ihre Funktionen. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Optische Kontrastierverfahren. Messen im Mikroskop. Herstellen von mikroskopischen Präparaten. Färbemethoden. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Vakuole, Zellwand. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Bau und Funktion verschiedener Pflanzengewebe (Epidermis, Leitgewebe, Holz, etc.). Bau und Funktion verschiedener Pflanzenorgane (Wurzel, Stängel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen). Anatomische Anpassung an verschiedene Standorte.
Skript	Handouts
Literatur	Als Ergänzung (muss nicht angeschafft werden): Gerhard Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
Voraussetzungen / Besonderes	Gruppen von maximal 30 Studierenden.

751-0001-00L	E in das Studium	E-	0 KP	1V	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Fachliche und organisatorische Begleitung der neu eingetretenen Studierenden.				
Lernziel	Orientierungshilfe für Neueintretende in den Studienrichtungen Agrarwissenschaft und Lebensmittelwissenschaft.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau des Studiums - Struktur des Departementes, zugehörige Institute, Professuren, Forschung - Tipps zum Studium (Prüfungsregulativ, Arbeitstechnik im Studium, - Infrastruktur und zusätzliche Angebote) - Orientierung über Projekt- und Bachelorarbeit, Exkursionen und Praktika - Vorstellung der Studierendenorganisationen 				

529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	N. Kobert, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				
Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.				
Inhalt	<p>Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Ubergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.</p>				
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.				
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.				

252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	L. E. Fässler, H.-J. Böckenbauer, M. Dahinden, D. Komm
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Simulieren und Modellieren 2. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 3. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 4. Datenverwaltung mit relationalen Datenbanken 5. Automatisieren mit Makros 6. Programmierereinführung mit Python 				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				

► **3. Semester**

►► **Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 1**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Elektromagnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Elektromagnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				

- Literatur
- Friedhelm Kuypers
Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen
Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-
- Douglas C. Giancoli
Physik
3. erweiterte Auflage
Pearson Studium
- Hans J. Paus
Physik in Experimenten und Beispielen
Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.
- Paul A. Tipler
Physik
Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-
- David Halliday Robert Resnick Jearl Walker
Physik
Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)
- dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de

701-0071-00L	Mathematik III: Systemanalyse	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Landschützer
Kurzbeschreibung	In der Systemanalyse geht es darum, durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele die in der Mathematik bereit gestellte Theorie zu vertiefen und zu veranschaulichen. Konkret behandelt werden: Dynamische lineare Boxmodelle mit einer und mehreren Variablen; Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, und kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Erlernen und Anwendung von Konzepten (Modellen) und quantitativen Methoden zur Lösung von umweltrelevanten Problemen. Verstehen und Umsetzen des systemanalytischen Ansatzes, d.h. Erkennen des Kernes eines Problems - Abstraktion - Quantitatives Erfassen - Vorhersage.				
Inhalt	Vorlesungs Inhalt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Skript	Übungen: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE				
Literatur	Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden grundlegende Kenntnisse in Enzymologie und Stoffwechselbiochemie vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, wesentliche zelluläre Stoffwechselfvorgänge zu beschreiben und zu verstehen.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				
701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				

Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.

751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	O	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				

752-6003-00L	Ernährungswissenschaft ■	O	2 KP	1.5V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
	<i>Nur für Agrarwissenschaft BSc.</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe.				
Inhalt	Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, A. Müller
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.
Skript	The script and lecture material are provided at: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=140
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

751-6101-00L	Anatomie und Physiologie von Mensch und Tier I	O	2 KP	2V	M. C. Härdi-Landerer, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundkenntnissen der Physiologie und Anatomie von Mensch und Tier. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion des Organismus, insbesondere der landwirtschaftlichen Nutztiere. Dies wird durch die Besprechung von Funktionskreisen gefördert. Die Vorlesung ist in zwei aufeinander aufbauende Teile gegliedert.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden grundlegende Funktionen des Organismus zu verstehen und pathophysiologische Zusammenhänge nachvollziehen zu können.				

►► Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3401-00L	Pflanzenernährung I	W	2 KP	2V	E. Frossard
Kurzbeschreibung	Vermittelt werden: die Prozesse zur Steuerung der Aufnahme und des Transportes von Nährstoffen und Wasser in die Pflanze; die Assimilation von Nährstoffen in der Pflanze; der Zusammenhang zwischen Nährstoffaufnahme und Ertrag; die Rolle des Bodens als Nährstofflieferant; die Grundlagen der Düngung für verschiedene Kulturen unter Verwendung von mineralischen und organischen Düngern.				
Lernziel	Ziele dieser Lehrveranstaltung sind: Sie verstehen wie Nährstoffe und Wasser in die Pflanze aufgenommen werden, wie sie in der Pflanze transportiert werden und wie die Nährstoffe assimiliert werden. Sie verstehen die Bedeutung und Funktion von Nährstoffen in der Pflanze. Sie sind in der Lage zu erklären, wie Nährstoffe den Ertrag und die Qualität von geernteten pflanzlichen Produkten beeinflussen. Sie können am Ende der Vorlesung einen Düngungsplan für Ackerkulturen unter Schweizerischen Bedingungen herstellen.				
Inhalt	Die Einführung zeigt die Herausforderung einer ausgeglichener Düngung von Kulturpflanzen. Danach wird die Physiologie der Pflanzenernährung vermittelt (Nährstoff- und Wasseraufnahme in die Pflanze, Transport von Wasser und Nährstoffen in der Pflanze, Assimilation von Nährstoffen, physiologische Rolle der Nährstoffe). Die Wichtigkeit der Nährstoffe für die Ertragsbildung und die Qualität von Ernteprodukten wird dargestellt. Am Schluss werden die Grundlagen der Düngung behandelt (Nährstoffverfügbarkeit im Boden, Berechnung der Düngung, Vorstellung der verschiedenen Düngungstypen).				
Skript	Ein Skript wird verteilt für den Teil "Physiologie der Pflanzenernährung". Für den Teil Düngung werden wir die letzte Ausgabe der "Grundlagen für die Düngung im Acker und Futterbau" vom ART und ACW verwenden (GRUDAF/DBF).				
Literatur	Physiology of plant nutrition: Epstein and Bloom 2004. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives Taiz and Zeiger 2002. Plant physiology. Marschner 1995. Mineral Nutrition of higher plants. Schilling 2000. Pflanzenernährung und Düngung. Schubert S 2006 Pflanzenernährung Grundwissen Bachelor Ulmer UTB Pictures of nutrients deficiency symptoms: Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. http://www.tll.de/visuplant/vp_idx.htm Water balance: Kramer, P.J., Boyer, J.S. 1995. Water relations of plants and soils. Lösch, R. 2001. Wasserhaushalt der Pflanzen. Ehlers, W. 1996. Wasser in Boden und Pflanze.				
751-4501-00L	Phytomedizin: Entomologie	W	1 KP	1V	C. De Moraes

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung	Angewandte Entomologie: Wichtige Schadinsekten und ihre Antagonisten an Kulturpflanzen, Arthropoden im Vorratsschutz und im Gesundheitssektor, Insektenökologie und Schädlingskontrolle.				
Lernziel	Am Ende dieses Kurses über Angewandte Entomologie haben die Studierenden (1) einen Überblick über herbivore Insekten (Schädlinge) und ihrer natürlichen Gegenspieler in Agrarökosystemen gewonnen, verbunden mit einem Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten, sowie (2) ein vertieftes Verständnis von Populationsdynamik und Schadensbildung anhand ausgewählter Beispiele aus Pflanzen-, Tier- und Humangesundheit.				
751-4501-01L	Phytophthora: Pflanzenpathologie	W	1 KP	1V	U. Merz, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Themen: Pflanzenkrankheiten in Agroökosystemen, Einteilung der Krankheitserreger, Lebenszyklen, Befallstrategien der Krankheitserreger und Abwehrmechanismen der Pflanzen. Gen-für-Gen Systeme, Kontrollstrategien.				
Lernziel	Verstehen von Ursachen und Auswirkungen von Pflanzenkrankheiten auf das Agrarökosystem.				
Inhalt	Plant pathology and human affairs, A short history of plant pathology. Kochs Postulates. Abiotic diseases. Categories of infectious agents. Pathogen life cycles and disease cycles. Disease development. Plant resistance mechanisms. Genetics of plant resistance. Epidemiology and disease forecasting. Control strategies: exclusion and quarantines, sanitation, crop rotation, biocontrol, genetic resistance. Fungicides and risk assessment. Genetic engineering of resistance. Integrated management strategies.				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
Literatur	Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology, 5. Edition, Academic Press, Inc. Lucas, J.A. 1998. Plant Pathology and Plant Pathogens. 3. Edition, Blackwell Science. pp. 274				

751-6301-00L	Allgemeine Tierzucht	W	2 KP	2V	S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Einführung in Grundlagen der Tierzucht. Bedeutung der tierischen Produktion. Nutztierarten und ihre Produkte, Leistungsprüfungen, funktionelle Merkmale, genetische Vielfalt, Zuchtziele. Qualitative und quantitative Merkmale. Grundkenntnisse der Zuchtmethoden: genetische und umweltbedingte Variation, Heritabilität, genetische Korrelation, Zuchtwertschätzung, Selektion, Paarungssysteme.				
Lernziel	Aufzeigen der Bedeutung der tierischen Produktion für die schweizerische und internationale Landwirtschaft. Nennen der landwirtschaftlichen Nutztiere, ihrer Produkte, der Systematik und der Zucht- und Produktionsziele. Beschreiben der Methoden zur Messung der tierischen Leistung (Leistungsprüfungen) und der funktionellen Merkmale. Definieren der wichtigsten Parameter für die Tierzucht, Beschreiben der wichtigsten Zuchtmethoden.				
Inhalt	Evolution, Domestikation, Zuchtgeschichte. Definitionen, Modelle der Tierproduktion, Nutztierarten, Bestände, Verteilung. Genetische Polymorphismen und ihre Anwendungen in der Tierzucht. Genetische Vielfalt, Rassen, Nutzungsrichtungen, Zuchtziele. Merkmale: Leistungseigenschaften, funktionelle Eigenschaften. Leistungsprüfungen, Herdenremontierung. Qualitative (monogene) und quantitative (polygene) Eigenschaften, Mendel'sche Genetik, quantitative Genetik. Genetische und umweltbedingte Variation, Heritabilität, genetische Korrelation, Selektion, Selektionserfolg.				
Skript	Folien und einzelne Kapitel aus Textbuch werden auf der Homepage zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Tierzucht (Willam/Simianer) UTB 3526 (2011) Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

►► Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-2001-00L	Raum- und Regionalentwicklung	W	2 KP	2V	C. Lüscher, B. Buser
Kurzbeschreibung	Einblick in die Raumplanung Schweiz; Grundlagen, Recht und Instrumente. Überblick und Stand der Dinge. Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand konkreter Erfahrungen und Beispiele.				
Lernziel	Lernziele: Die Studentin/der Student soll einen Einblick in die Raumplanung Schweiz erhalten und Verständnis entwickeln bezüglich der Raumnutzung; er/sie soll die wichtigsten Begriffe und Gesetze kennen lernen und sich einen Überblick über den Stand der Sach-, Richt- und Nutzungsplanung verschaffen. Die Studentin/der Student soll für regionalpolitische Fragen sensibilisiert werden. Er/sie soll die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen der Regionalentwicklung kennen und deren Wirkungen auf die verschiedenen Ebenen verstehen.				
Inhalt	Raumplanung: - Grundlagen der Raumplanung - Übersicht über die Instrumente und Gesetze - Stand und künftige Entwicklung der Raumplanung in der Schweiz (und in Europa?) - Zusammenhänge zwischen Raumnutzung, Regionalwirtschaft und Umwelt Regionalentwicklung: - Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand konkreter Beispiele (Instrumente, Sektoralpolitiken, praktische Fälle) - Diskussion der bestehenden Instrumente der Regionalpolitik des Bundes - Rolle der verschiedenen Akteure/Stake holders in einer Region - Bearbeitung eines regionalpolitischen Problems in kleinen Gruppen				
Skript	Es wird, u.a. aus technischen Gründen, kein Skript abgegeben (viele zum Teil grosse Pläne, etc.); hingegen werden alle wichtigen Unterlagen zu einzelnen Themen ausgeteilt oder via Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	keine				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: deutsch (Fachbegriffe auf Französisch/Italienisch)				
751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				

▶ 5. Semester

▶▶ Schwerpunkt Agrar-Naturwissenschaften

▶▶▶ Schwerpunktfächer Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung, Düngung, Schnitttermine/Mahd, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, und üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten. Sie baut auf der Ertrags- und Ökophysiologie-Vorlesung des 4. Semesters auf. Sie bereitet die Vorlesung Graslandssysteme im 6. Sem. vor.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W+	2 KP	2G	A. Walter, F. Liebisch, W. Richner
Kurzbeschreibung	Vorstellung der zentralen Kulturpflanzen unserer Breiten (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik. Auch einige Pflanzen anderer Regionen werden unter diesen Aspekten diskutiert.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses erlernen die Studierenden agrarbiologische Grundlagen der Erzeugung verschiedener Kulturpflanzen. Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sowie artenübergreifende Gemeinsamkeiten werden durch Vorlesungen und mit Hilfe von einigen 'hands-on' Übungselementen erlernt. Dadurch wird die Basis für eine intensivere Beschäftigung mit Anbausystemen, mit alternativen Kulturpflanzen und mit benötigten Verfahren zur Charakterisierung von Geno- und Phänotyp geschaffen.				
751-4201-00L	Hortikultur I	W	2 KP	2V	L. Bertschinger, F. Gasser, J.-L. Spring
Kurzbeschreibung	Überblick über Hortikulturen national und international. Einblick in Grundlagen des praktischen Obstbaus (Vorernte, Nachernte), Weinbaus (inkl. Hinweise auf die Weinbereitung), Beerenbau und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz.				
Lernziel	Einblick in das Thema Hortikulturen, weltweit und in der Schweiz, insbesondere deren ... - Hauptanbaubereiche (international und national) - Bedeutung (international und national) - Hauptaspekte der Produktion (Schweiz), d.h. ausgewählte Aspekte aus den Bereichen Sorten, Anbau inkl. Physiologie und Pflanzenschutz, Wirtschaftlichkeit - Hauptherausforderungen (Schweiz) - Ausgewählte, interessante Forschungsprojekte				
Inhalt	Die internationale Bedeutung der Hortikulturen wird im ersten Unterrichtsblock bearbeitet. Im Herbstsemester (Horticultural Crops I) werden in 2 Blöcken à 4h Nachernteaspekte des Obstbau besprochen. Anschliessend werden in 3 Blöcken à 4h Fragen des Weinbaus (inkl. Einblick in die Weinbereitung) behandelt. Im Frühjahrssemester (Horticultural Crops II) werden während 3 Blöcken à 4h Fragen des Gemüsebaus, und schliesslich in 2 Blöcken à 4h Fragen des Beerenbaus behandelt.				
Skript	Abgabe an den einzelnen Vorlesungsterminen durch die Dozentinnen und Dozenten, Aufschaltung auf ELBA.				
Literatur	Nicht vorgesehen, Angabe von Spezialliteratur durch DozentInnen ist möglich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache und Skript: deutsch oder französisch, Teil in englisch möglich.				
751-4701-00L	Herbologie	W+	2 KP	2G	B. Streit, N. Delabays, U. J. Haas
Kurzbeschreibung	Vermittelt werden Grundkenntnisse über Biologie und Ökologie der Unkräuter, Unkraut-Kulturpflanzen-Interaktionen sowie Prinzipien chemischer, physikalischer und biologische Unkrautkontrolle. Weiter werden die Mechanismen des gezielten Unkrautmanagements in unterschiedlichen Anbausystemen und Kulturen erläutert.				
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W+	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-7101-00L	Angewandte Tierernährung	W	2 KP	2G	M. Kreuzer, G. Bee, F. Leiber, R. Messikommer, F. Sutter
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Fütterungsplanung inkl. betrieblicher Nährstoffkreisläufe und -bilanzen werden vermittelt. Beim Wiederkäuer sind grundfutterbasierte Rationen zentral; die Anwendung von Fütterungsprogrammen wird auf Praxisbetrieben angewandt. Bei Schwein und Geflügel werden die Grundlagen des Energie- und Nährstoffbedarfes unter Einbezug von Praxisbeispielen vertieft erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Kenntnissen, die sie in dieser Veranstaltung erwerben, in der Lage, wichtige praktische Probleme der Ernährung von Wiederkäuer, Schwein und Geflügel zu bearbeiten.				

Inhalt	<p>- Programmteil Wiederkäuer: Einführung in die Winterfütterungsplanung für Milchkühe, Betriebsbesuch (Erfassung aller notwendigen Daten inkl. Futterprobenentnahme für eine konkrete Planung auf einem Praxisbetrieb), Besonderheiten der Milchviehfütterung (Laktationsverlauf, Jahreszeit, etc.); Einführung in den LBL-Fütterungsplan, Möglichkeiten der Futterbeurteilung und -bewertung mit praktischer Beurteilung der gesammelten Proben, Berechnungen und Besprechung Fütterungsplan, Aufstellung der Mineralstoffbilanz, Vorführung von PC-Software zur Fütterungsplanung Vorstellen und diskutieren des Fütterungsplanes auf dem Praxisbetrieb durch die Gruppe.</p> <p>- Programmteil Nicht-Wiederkäuer: Der Energie- und spezifische Nährstoffbedarf beim Schwein und Geflügel; Besonderheiten der Fütterung in den verschiedenen Produktionsphasen; Fütterungsempfehlungen und hinweise. Rationengestaltung und Rezeptoptimierung für Mischfuttermittel anhand verschiedener Beispiele; Einsatzgrenzen von Futtermittel; technologische Futterbearbeitung.</p>				
Skript	Unterlagen werden von jedem der Dozenten zu Beginn seines Teils der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Die Dozierenden geben in der Lehrveranstaltung die relevante Literatur bekannt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Blockkurs in Halbtagesform; eingeschlossen sind Betriebsbesuche. Fach mit benoteter Semesterleistung.				
751-7103-00L	Futtermittel und Fütterung beim Wiederkäuer	W+	2 KP	2V	M. A. Boessinger
Kurzbeschreibung	Die Kenntnisse zur Ernährung von Wiederkäuern und den dabei verwendeten Futter werden vertieft. Einen besonderen Schwerpunkt bilden wirtschaftseigenen Futtermittel, ihre Herstellung und Konservierung sowie ihre Einsatzmöglichkeiten in der Ernährung von Aufzucht- und Milchvieh, Mastind sowie Kleinwiederkäuern. Schliesslich wird Wissen zu spezifischen Problemen der Tierernährung vermittelt.				
Lernziel	Erwerb von Grundkenntnissen in der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.				
Inhalt	Sommer-Winter-Fütterung bei Milchkühen - Mutterkuhfütterung - Vitamin- und Mineralstoffversorgung - Fütterung in Aufzucht - Kälber- und Rindermast - Fütterung Kleinwiederkäuer - Grünfütter - Günfütterkonservierung (Trocknung; Silagebereitung) - Futterhackfrüchte - Ackernebenprodukte.				
Skript	Skript ist vorhanden und wird von jedem der Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fach mit benoteter Semesterprüfung				
751-6121-00L	Regulationsphysiologie	W+	2 KP	2V	S. E. Ulbrich, M. C. Härdi-Landerer
Kurzbeschreibung	Hormone und Zytokine spielen als Signalmediatoren eine besondere Rolle bei der Regulation der Homöostase von Körperfunktionen (Flüssigkeits-, Temperatur-, Energie-Homöostase, Immunität). Insbesondere im Zusammenhang mit pathologischen Konstellationen (Fieber, Stress, metabolische Imbalance, Schmerzen) wird diese komplexe Funktion verständlich. Vermittlung von Methoden zur Hormonanalytik.				
Lernziel	Die Grundlagen zu aktuellen Problemen der Tiergesundheit und Tierhaltung werden vor diesem Hintergrund verstanden. Die Studierenden sind fähig, mit fundierten Kenntnissen aktuelle Themen zu diskutieren.				
751-4504-00L	Plant Pathology I	W	2 KP	2G	F. Talas, B. McDonald, J. Palma Guerrero, A. Sanchez Vallet
Kurzbeschreibung	Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems.				
Lernziel	Students will understand: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems as a basis for implementing disease management strategies in agroecosystems.				

Inhalt Course description: Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include plant defense strategies, host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include the disease triangle and cultural control strategies.

Lecture Topics and Tentative Schedule

Week 1 No Lecture: First day of autumn semester

Week 2 The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematode attack strategies and types of damage.

Week 3 Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission. Bacterial attack strategies and symptoms. Example bacterial diseases: fire blight, Agrobacterium crown gall, soft rots.

Week 4 Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Attack strategies of fungal necrotrophs and biotrophs.

Week 5 Symptoms and signs of fungal infection. Example fungal diseases: potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat Septoria leaf blotch.

Week 6 Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins, phytoalexins and disease resistance.

Week 7 Pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.

Week 8 Pathogen effects on food quality and safety.

Week 9 Epidemiology: historical epidemics, disease pyramid, environmental effects on epidemic development. Plant effects on development of epidemics, including resistance, physiology, density, uniformity.

Week 10 Disease assessment: incidence and severity measures, keys, diagrams, scales, measurement errors. Correlations between incidence and severity.

Week 11 Molecular detection and diagnosis of pathogens. Host indexing, serology, monoclonal and polyclonal antibodies. ELISA, PCR, rDNA and rep-PCR.

Week 12 Strategies for minimizing disease risks: principles of disease control and management.

Week 13 Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods.

Week 14 Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.

Skript Detailed lecture notes (~160 pages) will be available for purchase at the cost of reproduction at the start of the semester.

751-5003-00L	Nachhaltige Agrarökosysteme II	W+	2 KP	2V	J. Six, A. Hofmann
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt Methoden der agrarökologischen Forschung durch ausgewählte Fallbeispiele aktueller Forschungsprojekte und praktische Übungen. Die Studierenden erhalten einen Überblick zu Akteuren im Bereich der nachhaltigen Agrarentwicklung.				
Lernziel	(1) Methoden für agrarökologische Feld- und Laboruntersuchungen kennenlernen, (2) Fallbeispiele aus aktuellen agrarökologischen Forschung analysieren, (3) Institutionen mit ihren Projekten im Kontext der nachhaltigen Agrarentwicklung einordnen können				
Literatur	Gliessman, S.R. (2014) Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 3rd edition, CRC Press. 405 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorheriger Besuch der Lehrveranstaltung Nachhaltige Agrarökosysteme I (Sustainable Agroecosystems I) 751-5000-00G (jeweils im Frühjahrssemester) empfohlen; Lehrsprache vorwiegend Englisch				

▶▶▶ Ergänzungsfächer aus Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien 				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca. 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W	2 KP	2V	A. C. Crole-Rees, U. Egger
Kurzbeschreibung	The course				
Lernziel	The objectives of this course are to: understand the role of agriculture in the development process; learn about the relevant actors, the small-scale farmers, and how to integrate them into economic development and to be able to derive sound policy measures.				

Inhalt	Development economics II is a follow-up of "Development economics I". The main topic is the role of agriculture and in the development process. The main features of this sector will be presented. In many developing countries that are at the beginning of economic development the largest share of the population is often involved in agriculture. In agriculture the production factor land is more important than in other sectors. Agriculture together with fisheries is the only sector that produces food. Food can either be produced locally or imported. Farmers, even small-scale farmers, are integrated in the monetary world. Trade is very important for growth, food security and environment conservation. The following topics will be tackled: role of agriculture in economic development, definition of sustainability, role of the various stakeholders in the agricultural sector.
Skript	PPT and selected articles. A monograph is also distributed.
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Attendance of introductory micro- and macroeconomics classes. Development economics I & II are one unit.

752-2120-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Keller, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				

751-8001-00L	Agrartechnik I	W	2 KP	2V	M. Schick, M. Sax
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundlagen für die Planung von landwirtschaftlichen Gebäuden, die Arbeitswirtschaft. Diese Vorlesung bildet die Basis für Agrartechnik II (Verfahrenstechnik der Aussen- und Innenwirtschaft).				
Lernziel	Oberziel: Die Studierenden sollen die agrartechnischen Systeme (inkl. Bau) funktionell umfassend kennen und deren praktischen Einsatz planen und beurteilen können.				

Inhalt	<p>Teilziele :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens zeigen, dass die fachgerechte Umsetzung zu funktionellen, tiergerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Gebäuden möglich ist. - Fundierte Kenntnisse der arbeitswirtschaftlichen Planungsinstrumente helfen den Studierenden, die Substitution von landwirtschaftlicher Arbeit durch effizientere technische Lösungen richtig zu planen. <p>Teil 1: Landwirtschaftliches Bauen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Baustatik. Dimensionierung einfacher statisch bestimmter Bauteile und Tragwerke. Zug- und Druckbeanspruchung, Biegung. - Beurteilung üblicher Dachbinder in landwirtschaftlichen Bauten. - Einwirkungen auf Tragwerke. Schnee-, Wind-, Nutzlasten. - Physische Eigenschaften von Baumaterialien: Holz, Stahl, Beton - Bewehrung von Beton - Wärmetransport und Wasserdampfdiffusion in Baumaterialien. Berechnung Wärmedämmung, Wärmedurchgang in einfachen Bauteilen. - Gesetzliche Vorgaben hinsichtlich landwirtschaftlichen Gebäude. Tierschutz, Gewässerschutz, Raumplanung... - Aufstallungssysteme für Rindvieh, Schweine, Geflügel, Pferde. - Lagerräume für Hofdünger und Futter. - Bauplanung. Raumprogramm, Baukonzepte, Vorprojekt, Finanzierung, Baueingabe, Ausführungspläne, Arbeitsvergabe, Ausführung. - Planungsarbeit. <p>NB: Verfahrenstechnik Innenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009</p> <p>Teil 2: Arbeitswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitswirtschaftliche Richtzahlen (Zeitmessungen , Statistische Bearbeitung, Datenerfassung mittels Arbeitstagebuch, Quelle von arbeitswissenschaftlichen Planungsdaten, Anwendungen für FAT-Maschinenkosten, LBL-Planungsgrundlagen usw.) - Arbeitszeitmodelle (Stufe Arbeits- und Produktionsverfahren, Verfahrensvergleiche, Verfahrensoptimierung durch Betriebswachstum, -spezialisierung, überbetr. Zusammenarbeit, Arbeitsproduktivität inkl. PROOF-Modelle zur Kalkulation von Zeitbedarf und physischer Arbeitsbelastung ausgewählter Arbeitsverfahren in der Tierhaltung (z.B. Melken). Arbeitswissenschaftlicher Vergleich verschiedener Arbeitsverfahren zwecks Auswahl der optimalen Lösung. Formen der Arbeitsproduktivität. Vergleich und Diskussion von Mengenproduktivitäten aus der Schweizer Landwirtschaft - FAT-Arbeitsvoranschlag (Integration von Modulen zum Gesamtbetrieb, Verfügbare Feldarbeitstage und Wetterrisiko, Arbeiten für das Betriebsmanagement und Sonderarbeiten, Einsatzgebiete des detaillierten bzw. globalen Arbeitsvoranschlags, Arbeitswirtschaftliche SOLL-IST-Vergleiche) - Grundlagen zur Berechnung der verfügbaren Feldarbeitstage und des Wetterrisikos im Futter- und Ackerbau. Berücksichtigung der verfügbaren Feldarbeitstage nach Klimaregionen im Arbeits-voranschlag. Bewältigung saisonaler Arbeitsspitzen durch Outsourcing von Feldarbeiten an den Lohn-unternehmer <p>NB: Mechanisierung der Aussenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009</p>
--------	---

►► **Schwerpunkt Agrar- und Ressourcenökonomie**
►►► **Schwerpunktfächer Agrar- und Ressourcenökonomie**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0401-00L	Operations Research: lineare und nicht-lineare Programmierung	W+	2 KP	3G	S. Peter
Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden des Operations Research zur Lösung planerischer Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle.				
Lernziel	Einführung in die Methoden des Operations Research zur Lösung planerischer Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle. Beschreibung verschiedener Modelltypen anhand von Fallbeispielen und entsprechenden Lösungsverfahren mit Standardsoftware.				
Inhalt	Als Grundlagenvorlesung des Operations Research (OR) konzipiert, werden in diesem Kurs die wichtigsten Modelle und Algorithmen des OR erarbeitet. Ein erster Teil widmet sich der Theorie der linearen Programmierung (LP) (inkl. Dualitätstheorem). Diese wird anhand praktischer Beispiele aus der Agronomie veranschaulicht und mittels Übungen am Computer vertieft. Im Anschluss daran werden die Grundlagen der nicht-linearen Optimierung (NLP) erarbeitet (FOC, SOC, Lagrange, Kuhn-Tucker) und ebenfalls anhand konkreter Übungen vertieft.				
Skript	Wird in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegebe				

751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W+	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien 				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca. 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps Ausgangslagen der Fallstudien werden vorgängig zugestellt.				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W+	2 KP	2V	A. C. Crole-Rees, U. Egger
Kurzbeschreibung	The course				
Lernziel	The objectives of this course are to: understand the role of agriculture in the development process; learn about the relevant actors, the small-scale farmers, and how to integrate them into economic development and to be able to derive sound policy measures.				
Inhalt	Development economics II is a follow-up of "Development economics I".				
	The main topic is the role of agriculture and in the development process. The main features of this sector will be presented. In many developing countries that are at the beginning of economic development the largest share of the population is often involved in agriculture. In agriculture the production factor land is more important than in other sectors. Agriculture together with fisheries is the only sector that produces food. Food can either be produced locally or imported.				
	Farmers, even small-scale farmers, are integrated in the monetary world. Trade is very important for growth, food security and environment conservation.				
	The following topics will be tackled: role of agriculture in economic development, definition of sustainability, role of the various stakeholders in the agricultural sector.				
Skript	PPT and selected articles. A monograph is also distributed.				
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Attendance of introductory micro- and macroeconomics classes. Development economics I & II are one unit.				
752-2120-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Keller, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
751-8001-00L	Agrartechnik I	W	2 KP	2V	M. Schick, M. Sax
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundlagen für die Planung von landwirtschaftlichen Gebäuden, die Arbeitswirtschaft. Diese Vorlesung bildet die Basis für Agrartechnik II (Verfahrenstechnik der Aussen- und Innenwirtschaft).				
Lernziel	Oberziel: Die Studierenden sollen die agrartechnischen Systeme (inkl. Bau) funktionell umfassend kennen und deren praktischen Einsatz planen und beurteilen können.				
	Teilziele :				
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens zeigen, dass die fachgerechte Umsetzung zu funktionellen, tiergerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Gebäuden möglich ist. - Fundierte Kenntnisse der arbeitswirtschaftlichen Planungsinstrumente helfen den Studierenden, die Substitution von landwirtschaftlicher Arbeit durch effizientetechnische Lösungen richtig zu planen. 				

- Inhalt
- Teil 1: Landwirtschaftliches Bauen
- Grundlagen der Baustatik. Dimensionierung einfacher statisch bestimmter Bauteile und Tragwerke. Zug- und Druckbeanspruchung, Biegung.
 - Beurteilung üblicher Dachbinder in landwirtschaftlichen Bauten.
 - Einwirkungen auf Tragwerke. Schnee-, Wind-, Nutzlasten.
 - Physische Eigenschaften von Baumaterialien: Holz, Stahl, Beton
 - Bewehrung von Beton
 - Wärmetransport und Wasserdampfdiffusion in Baumaterialien. Berechnung Wärmedämmung, Wärmedurchgang in einfachen Bauteilen.
 - Gesetzliche Vorgaben hinsichtlich landwirtschaftlichen Gebäude. Tierschutz, Gewässerschutz, Raumplanung...
 - Aufstallungssysteme für Rindvieh, Schweine, Geflügel, Pferde.
 - Lagerräume für Hofdünger und Futter.
 - Bauplanung. Raumprogramm, Baukonzepte, Vorprojekt, Finanzierung, Baueingabe, Ausführungspläne, Arbeitsvergabe, Ausführung.
 - Planungsarbeit.

NB: Verfahrenstechnik Innenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

Teil 2: Arbeitswirtschaft

- Arbeitswirtschaftliche Richtzahlen (Zeitmessungen , Statistische Bearbeitung, Datenerfassung mittels Arbeitstagebuch, Quelle von arbeitswissenschaftlichen Planungsdaten, Anwendungen für FAT-Maschinenkosten, LBL-Planungsgrundlagen usw.)
- Arbeitszeitmodelle (Stufe Arbeits- und Produktionsverfahren, Vergleichsverfahren, Verfahrensoptimierung durch Betriebswachstum, -spezialisierung, überbetr. Zusammenarbeit, Arbeitsproduktivität inkl. PROOF-Modelle zur Kalkulation von Zeitbedarf und physischer Arbeitsbelastung ausgewählter Arbeitsverfahren in der Tierhaltung (z.B. Melken). Arbeitswissenschaftlicher Vergleich verschiedener Arbeitsverfahren zwecks Auswahl der optimalen Lösung. Formen der Arbeitsproduktivität. Vergleich und Diskussion von Mengenproduktivitäten aus der Schweizer Landwirtschaft
- FAT-Arbeitsvoranschlag (Integration von Modulen zum Gesamtbetrieb, Verfügbare Feldarbeitstage und Wetterrisiko, Arbeiten für das Betriebsmanagement und Sonderarbeiten, Einsatzgebiete des detaillierten bzw. globalen Arbeitsvoranschlags, Arbeitswirtschaftliche SOLL-IST-Vergleiche)
- Grundlagen zur Berechnung der verfügbaren Feldarbeitstage und des Wetterrisikos im Futter- und Ackerbau. Berücksichtigung der verfügbaren Feldarbeitstage nach Klimaregionen im Arbeits-voranschlag. Bewältigung saisonaler Arbeitsspitzen durch Outsourcing von Feldarbeiten an den Lohn-unternehmer

NB: Mechanisierung der Aussenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

751-0902-00L	Mikroökonomie II	W+	2 KP	2V	S. Briner
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden verschiedene Modelle zum Verhalten von Individuen und Firmen behandelt. Unter anderem geht es darum wie sich Firmen unter speziellen Bedingungen wie zum Beispiel in einem Mono- oder Oligopol oder unter Unsicherheit verhalten.				
Lernziel	Verständnis von mikroökonomischen Ansätzen und Modellen sowie deren Anwendbarkeit auf aktuelle Beispiele im Bereich der Agrarwirtschaft.				
Inhalt	Theorie & Beispiele aus den Bereichen Spieltheorie, Oligopoltheorie, Asymmetrische Informationen, sowie Produktions-, Tausch- und Wohlfahrtsanalyse				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				
Literatur	Varian, Hal R. (2007), Intermediate Microeconomics, W.W. Norton (oder neuere Version)				

▶▶▶ Ergänzungsfächer aus Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung, Düngung, Schnittermine/Mahd, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, und üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnittermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten. Sie baut auf der Ertrags- und Ökophysiologie-Vorlesung des 4. Semesters auf. Sie bereitet die Vorlesung Graslandssysteme im 6. Sem. vor.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W	2 KP	2G	A. Walter, F. Liebisch, W. Richner
Kurzbeschreibung	Vorstellung der zentralen Kulturpflanzen unserer Breiten (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik. Auch einige Pflanzen anderer Regionen werden unter diesen Aspekten diskutiert.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses erlernen die Studierenden agrarbiologische Grundlagen der Erzeugung verschiedener Kulturpflanzen. Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sowie artenübergreifende Gemeinsamkeiten werden durch Vorlesungen und mit Hilfe von einigen 'hands-on' Übungselementen erlernt. Dadurch wird die Basis für eine intensivere Beschäftigung mit Anbausystemen, mit alternativen Kulturpflanzen und mit benötigten Verfahren zur Charakterisierung von Geno- und Phänotyp geschaffen.				
751-4201-00L	Hortikultur I	W	2 KP	2V	L. Bertschinger, F. Gasser, J.-L. Spring
Kurzbeschreibung	Überblick über Hortikulturen national und international. Einblick in Grundlagen des praktischen Obstbaus (Vorernte, Nachernte), Weinbaus (inkl. Hinweise auf die Weinbereitung), Beerenbau und Gemüsebaus (Vorernte) in der Schweiz.				
Lernziel	Einblick in das Thema Hortikulturen, weltweit und in der Schweiz, insbesondere deren ...				
	- Hauptanbauggebiete (international und national)				
	- Bedeutung (international und national)				
	- Hauptaspekte der Produktion (Schweiz), d.h. ausgewählte Aspekte aus den Bereichen Sorten, Anbau inkl. Physiologie und Pflanzenschutz, Wirtschaftlichkeit				
	- Hauptherausforderungen (Schweiz)				
	- Ausgewählte, interessante Forschungsprojekte				

Inhalt	Die internationale Bedeutung der Hortikulturen wird im ersten Unterrichtsblock bearbeitet. Im Herbstsemester (Horticultural Crops I) werden in 2 Blöcken à 4h Nachernteaspekte des Obstbau besprochen. Anschliessend werden in 3 Blöcken à 4h Fragen des Weinbaus (inkl. Einblick in die Weinbereitung) behandelt. Im Frühjahrssemester (Horticultural Crops II) werden während 3 Blöcken à 4h Fragen des Gemüsebaus, und schliesslich in 2 Blöcken à 4h Fragen des Beerenbaus behandelt.				
Skript	Abgabe an den einzelnen Vorlesungsterminen durch die Dozentinnen und Dozenten, Aufschaltung auf ELBA.				
Literatur	Nicht vorgesehen, Angabe von Spezialliteratur durch DozentInnen ist möglich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache und Skript: deutsch oder französisch, Teil in englisch möglich.				
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-7101-00L	Angewandte Tierernährung	W	2 KP	2G	M. Kreuzer, G. Bee, F. Leiber, R. Messikommer, F. Sutter
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Fütterungsplanung inkl. betrieblicher Nährstoffkreisläufe und -bilanzen werden vermittelt. Beim Wiederkäuer sind grundfutterbasierte Rationen zentral; die Anwendung von Fütterungsprogrammen wird auf Praxisbetrieben angewandt. Bei Schwein und Geflügel werden die Grundlagen des Energie- und Nährstoffbedarfes unter Einbezug von Praxisbeispielen vertieft erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Kenntnissen, die sie in dieser Veranstaltung erwerben, in der Lage, wichtige praktische Probleme der Ernährung von Wiederkäuer, Schwein und Geflügel zu bearbeiten.				
Inhalt	- Programmteil Wiederkäuer: Einführung in die Winterfütterungsplanung für Milchkühe, Betriebsbesuch (Erfassung aller notwendigen Daten inkl. Futterprobenentnahme für eine konkrete Planung auf einem Praxisbetrieb), Besonderheiten der Milchviehfütterung (Laktationsverlauf, Jahreszeit, etc.); Einführung in den LBL-Fütterungsplan, Möglichkeiten der Futterbeurteilung und -bewertung mit praktischer Beurteilung der gesammelten Proben, Berechnungen und Besprechung Fütterungsplan, Aufstellung der Mineralstoffbilanz, Vorführung von PC-Software zur Fütterungsplanung Vorstellen und diskutieren des Fütterungsplanes auf dem Praxisbetrieb durch die Gruppe. - Programmteil Nicht-Wiederkäuer: Der Energie- und spezifische Nährstoffbedarf beim Schwein und Geflügel; Besonderheiten der Fütterung in den verschiedenen Produktionsphasen; Fütterungsempfehlungen und hinweise. Rationengestaltung und Rezeptoptimierung für Mischfuttermittel anhand verschiedener Beispiele; Einsatzgrenzen von Futtermittel; technologische Futterbearbeitung.				
Skript	Unterlagen werden von jedem der Dozenten zu Beginn seines Teils der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Die Dozierenden geben in der Lehrveranstaltung die relevante Literatur bekannt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Blockkurs in Halbtagesform; eingeschlossen sind Betriebsbesuche. Fach mit benoteter Semesterleistung.				
751-5003-00L	Nachhaltige Agrarökosysteme II	W	2 KP	2V	J. Six, A. Hofmann
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt Methoden der agrarökologischen Forschung durch ausgewählte Fallbeispiele aktueller Forschungsprojekte und praktische Übungen. Die Studierenden erhalten einen Überblick zu Akteuren im Bereich der nachhaltigen Agrarentwicklung.				
Lernziel	(1) Methoden für agrarökologische Feld- und Laboruntersuchungen kennenlernen, (2) Fallbeispiele aus aktuellen agrarökologischen Forschung analysieren, (3) Institutionen mit ihren Projekten im Kontext der nachhaltigen Agrarentwicklung einordnen können				
Literatur	Gliessman, S.R. (2014) Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 3rd edition, CRC Press. 405 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorheriger Besuch der Lehrveranstaltung Nachhaltige Agrarökosysteme I (Sustainable Agroecosystems I) 751-5000-00G (jeweils im Frühjahrssemester) empfohlen; Lehrsprache vorwiegend Englisch				
751-4504-00L	Plant Pathology I	W	2 KP	2G	F. Talas, B. McDonald, J. Palma Guerrero, A. Sanchez Vallet
Kurzbeschreibung	Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems.				
Lernziel	Students will understand: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems as a basis for implementing disease management strategies in agroecosystems.				

Inhalt Course description: Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include plant defense strategies, host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include the disease triangle and cultural control strategies.

Lecture Topics and Tentative Schedule

Week 1 No Lecture: First day of autumn semester

Week 2 The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematode attack strategies and types of damage.

Week 3 Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission. Bacterial attack strategies and symptoms. Example bacterial diseases: fire blight, Agrobacterium crown gall, soft rots.

Week 4 Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Attack strategies of fungal necrotrophs and biotrophs.

Week 5 Symptoms and signs of fungal infection. Example fungal diseases: potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat Septoria leaf blotch.

Week 6 Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins, phytoalexins and disease resistance.

Week 7 Pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.

Week 8 Pathogen effects on food quality and safety.

Week 9 Epidemiology: historical epidemics, disease pyramid, environmental effects on epidemic development. Plant effects on development of epidemics, including resistance, physiology, density, uniformity.

Week 10 Disease assessment: incidence and severity measures, keys, diagrams, scales, measurement errors. Correlations between incidence and severity.

Week 11 Molecular detection and diagnosis of pathogens. Host indexing, serology, monoclonal and polyclonal antibodies. ELISA, PCR, rDNA and rep-PCR.

Week 12 Strategies for minimizing disease risks: principles of disease control and management.

Week 13 Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods.

Week 14 Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.

Skript Detailed lecture notes (~160 pages) will be available for purchase at the cost of reproduction at the start of the semester.

►► Methodenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1010-00L	Wissenschaftliches Arbeiten in den Agrarwissenschaften <i>Voraussetzung für die Belegung der LV ist der erfolgreiche Besuch der LE "E in die Praxis" (751-0201-00L)</i>	O	2 KP	4G	B. Dorn, N. Buchmann, A. K. Gilgen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden kennen die Grundlagen und die Konventionen des wissenschaftlichen Schreibens in den Naturwissenschaften, können wissenschaftliche Literatur suchen und verwalten sowie wissenschaftliche Publikationen analysieren.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen und die Konventionen des wissenschaftlichen Schreibens in den Naturwissenschaften, können wissenschaftliche Literatur suchen und verwalten sowie wissenschaftliche Publikationen analysieren. Die Studierenden setzen das Gelernte beim Schreiben eines Textes in deutscher Sprache zu einem agrarwissenschaftlichen Thema ihrer Wahl um. Die Lehrveranstaltung bereitet die Studierenden auf weitere schriftliche Arbeiten im Studium der Agrarwissenschaften vor, beispielsweise auf die Bachelor- und Master-Arbeiten				
Skript	Es werden Vorlesungsskripts abgegeben. Link auf die Webseite mit Informationen und Dokumenten zur Lehrveranstaltung http://www.usys.ethz.ch/agr/bachelor/wis				
751-0441-00L	Wissenschaftliche Datenauswertung und -präsentation	O	2 KP	2G	W. Eugster
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung macht die Studierenden mit den Schritten von der Dateneingabe über statistischen Analyseverfahren bis zu grafischen Darstellungsformen vertraut. In Übungen mit der Daten-Analyse-Software R wird das methodische Werkzeug zur Daten-Auswertung und -Präsentation erklärt. Daten aus einem Versuch mit Prof. E. Frossard aus dem Vorsemester werden verwendet und diskutiert.				
Lernziel	Diese Veranstaltung soll die Studierenden mit den statistischen Analyseverfahren, die im Rahmen einer Bachelorarbeit benötigt werden (deskriptive Statistik, linear Regression usw.) vertraut machen und ihnen Gelegenheit bieten, im Rahmen geleiteter praktischer Übungen mit der Daten-Analyse-Software R anhand ausgewählter Beispiele das methodische Werkzeug zur Daten-Auswertung und -Präsentation kennen zu lernen. Ein wichtiger Schwerpunkt wird die Vermittlung geeigneter grafischer Darstellungsarten sein (wie präsentiert man Daten anschaulich und wissenschaftlich korrekt?).				

Inhalt Voraussichtliche Kursschwerpunkte:

1. Einführung
2. Datenerfassung, -organisation, -pflege, Arbeit mit Daten
3. Grafische Darstellungen I - Tabellenkalkulation
4. Vorbereitung Daten aus Kurs mit Prof. E. Frossard / 4. Sem.
5. Korrekte und problematische grafische Darstellungen
6. Einführung in 'R'
7. Daten einlesen und darstellen
8. Verteilungen und Konfidenzintervalle
9. Statistische Tests - Repetition und Anwendung
10. Lineare Regression
- 11./12. Analysis of Variance
13. ANOVA - Diskussion der Resultate mit Prof. E. Frossard

In der letzten Doppelstunde: Leistungskontrolle

Skript Deutsch

Voraussetzungen / Besonderes Theoretisches Wissen in Statistik aus der Vorlesung mit Übungen des 4. Semesters; erfüllte Leistungskontrolle dieser Veranstaltung

►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1020-00L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Belegung wird durch Studiensekretariat vorgenommen.</i>	O	14 KP	60D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten der Studienrichtung Agrarwissenschaft.				
Lernziel	Selbständiges Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.				
Inhalt	Verfassen einer wissenschaftlichen und selbständigen Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten der Studienrichtung Agrarwissenschaft.				

► Ergänzendes Lehrangebot

Lehrveranstaltungen ohne Möglichkeit, Kreditpunkte zu erwerben

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Kolloquium Studiengang Agrarwissenschaft ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	Dozent/innen

Agrarwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Agrarwissenschaft DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	O	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				

851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ Maximale Teilnehmerzahl: 20	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
--------------	--	---	------	----	---

Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.

Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.
Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können.
	(1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9020-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Agrarwissenschaft ■ Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.	W	6 KP	13P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Weitere Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9005-00L	Mentorierte Arbeit fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft A ■	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Agrarwissenschaft DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Agrarwissenschaft Master

► Vertiefungen

►► Vertiefung in Animal Science

►►► Disziplinäre Kompetenzbereiche

►►►► Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6501-00L	Ruminant Science (HS)	W+	4 KP	4G	M. Kreuzer, M. C. Härdi-Landerer, E. Hillmann, U. Witschi
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die wissenschaftliche Grundlage der zentralen Aspekte von Reproduktion, Tierhaltung und Ernährungsphysiologie der Wiederkäuer und ihrer Bedeutung für Tierwohl, Produktequalität, Zuchtprogramme und Biolandbau. Die Wissensvermittlung beinhaltet interdisziplinäre und disziplinäre Teile, webbasiertes Lernen und Selbststudium.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis eines umfassenden Verständnisses der zugrunde liegenden Mechanismen, ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Wiederkäuerwissenschaften anzuwenden. Sie können die besten Strategien für Zuchtprogramme, Rationengestaltung, Grundfutterqualität, Tiergesundheit und -wohl usw. entwickeln und empfehlen. Sie sind ausgebildet, sowohl interdisziplinäre als auch disziplinäre Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die Veranstaltung Ruminant Science (FS), welche im Frühjahrssemester angeboten wird, hat einen ähnlichen Aufbau in seiner Struktur, ist aber inhaltlich komplementär.				
Inhalt	<p>Gebiete (Kontaktstunden)</p> <ul style="list-style-type: none">- Einführung: 2 h- Spezialthemen: 12 h<ul style="list-style-type: none">- Lahmheit- Fruchtbarkeit bei Kühen- Futtermittelaufnahme beim Wiederkäuer- Disziplinäre Themen: 36 h<ul style="list-style-type: none">- Haltung von Wiederkäuern: 16 h- Ernährungsphysiologie beim Wiederkäuer: 10 h- Fortpflanzungsbiologie beim Wiederkäuer: 8 h- Vorlesungen gehalten von den Studierenden: 4 h <p>Zusammenfassend:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kontaktstunden: 52 h- Selbststudium im Semester: 30 h (speziell zur Vorbereitung der interdisziplinären Kurse und der eigenen Vorlesung)- Selbststudium in den Semesterferien: 38 h <p>Total: 120 h</p>				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt				
Literatur	Information zu Büchern und anderen Literaturstellen werden während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Eine Besonderheit dieses Fachs ist, dass es erstmalig versucht, die nutztierwissenschaftlichen Disziplinen zusammenzubringen. Dabei wird besonderer Wert auf interdisziplinäre Schwerpunktthemen und neue Lehrformen gelegt. Gleichzeitig wird aber der Kernstoff in den zentralen Gebieten vermittelt.</p> <p>Das Gebiet der Wiederkäuerwissenschaften wird auch Teil des Frühjahrssemesters sein (Spezialthementage: Wiederkäuer im Biolandbau, Wiederkäuer in den Tropen, Mastitis; disziplinäre Gebiete: Rinder-, Schaf- und Ziegenzucht, Krankheiten und Prophylaxe beim Wiederkäuer, Ernährung der Wiederkäuer und Umwelt). Beide Lehrveranstaltungen sind allerdings unabhängig voneinander organisiert.</p> <p>Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme: Basiswissen in Nutztierwissenschaften aus dem Bachelor ist erwünscht. Um den Minor in Wiederkäuerwissenschaften ohne Nutztierwissenschaftshintergrund absolvieren zu können, braucht es eine realistische Selbsteinschätzung im Hinblick auf die Notwendigkeit von zusätzlichem Selbststudium (z.B. mit geeigneten Bachelorkursen, die dann als optionale Masterkurse gezählt werden könnten). Der Umfang hängt davon ab, wieviele Tierwissenschaftskurse bereits im Bachelor absolviert wurden.</p> <p>Die Leistungskontrolle wird aus folgendem bestehen:</p> <ul style="list-style-type: none">- eine eigene Vorlesung- eine mündliche Schlussprüfung, bei der der Schwerpunkt auf das Verstehen der Grundzusammenhänge und weniger auf spezifische Details gelegt wird.				
751-7211-00L	Ruminal Digestion	W+	1 KP	1G	A. Schwarm
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung erweitert die Kenntnisse in einem der wichtigsten Aspekte der Ernährung der Wiederkäuer: die mikrobielle Verdauung im Pansen (und im Enddarm). Für ein umfassendes Verständnis des Pansenmikrobenökosystems, der Mechanismen des Nährstoffabbaus und der Bildung von Mikrobenprotein werden die Grundlagen vermittelt. Neben Vorlesungen werden Laborübungen angeboten.				
Lernziel	Der Besuch dieser Lehrveranstaltungen erlaubt es den Studierenden, im Detail zu verstehen, wie die Verdauung im Pansen funktioniert. Sie lernen auch, wie diese Kenntnisse in der Fütterungsplanung beim Einsatz faserreicher und anderer Futtermittel eingesetzt werden können. Die Studierenden wissen auch, wie man wichtige, nutzbringende Mikroben im Pansen durch die Fütterung fördern kann.				
Inhalt	<p>Aufbau des Kontaktstudienteils der Lehrveranstaltung (14 h):</p> <p>2 h Einführung und Tafelübung</p> <p>8 h grundlegende Themen der mikrobiellen Verdauung im Pansen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Systematik der Mikroben, die in die mikrobielle Verdauung involviert sind- Messung der mikrobiellen Verdauung- Wechselwirkungen zwischen Mikroben und mit dem Epithel des Verdauungstraktes- Unterschiede zwischen der mikrobiellen Verdauung im Pansen und Enddarm- Mikrobieller Nährstoffabbau und ihre Steuerung- Effizienz der mikrobiellen Eiweißsynthese- Manipulation der Pansenverdauung <p>2 h Laborübung mit einer pansenfistulierten Kuh und mit dem Pansen-Simulationssystem RUSITEC</p> <p>2 h Schlussseminar</p> <p>Der nicht-Kontaktstudienteil dient dazu, die vermittelte Information nachzuarbeiten und um entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Vortrag vorzubereiten (siehe "Besonderes")</p>				

Skript	Ein Skript ist zu Beginn der Lehrveranstaltung erhältlich.
Literatur	Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung besteht aus einer ausgewogenen Mischung von Tafelübung, Laborübung, Vorlesung und von den Studierenden gestaltetem Seminar.
	Die Kreditpunktvergabe mit Benotung bedingt entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Kurzvortrag am Schlussseminar (beides auf Basis eines selbst gewählten Themas)

▶▶▶▶ Non-Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6601-00L	Pig Science (HS)	W+	3 KP	3V	E. Hillmann, M. C. Härdi-Landerer
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist, grundlegendes wissenschaftliches Wissen über wichtige Aspekte im Zusammenhang von Schweinehaltung, -verhalten und -gesundheit, -fütterung und -zucht zu erwerben.				
Lernziel	Die Studierenden - verstehen die komplexen Beziehungen zwischen Verhalten und Tierhaltung, Gesundheitsmanagement und Ernährung, Produktqualität, Zucht und Vermehrung - lernen interdisziplinäre und disziplinäre Forschung zu verstehen - sind in der Lage, publizierte Forschungsergebnisse kritisch zu analysieren - sind in der Lage, mündlich und schriftlich wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren				
Inhalt	Folgende vier Hauptthemen werden behandelt: HS - Verhalten und Haltung: Natürliches Verhalten, Ansprüche an die Haltung, haltungsbedingte Verhaltensstörungen, Design und Konstruktion von Haltungssystemen, welche den Ansprüchen an das Tierwohl und der Gesetzgebung entsprechen. - Umtriebsplanung - Tierschutzkontrollen (Betrieb und Transport) - Tiergesundheit und Krankheiten: Tierhygiene, Immunologie/Impfungen, metabolische Krankheiten, Durchfall, Thermoregulierung, wichtige Infektionen und Prophylaxe. - Abschlussprüfung FS - Genetik: Zuchtssysteme, Reproduktionstechniken, Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung, etc. - Ernährung des Schweins: Futtermittelverzehr, Wachstum, Metabolismus und Verdauung bei verschiedenen Wachstumsstadien, Bedarf an Energie und spezifischen Bedürfnissen, Fütterungssysteme, Umweltaspekte, eFeed und Futtermitteldatenbank. - Tierschutzkontrollen (Schlachthof) - Abschlussprüfung Weiterer Bestandteil sind das Erstellen eines wissenschaftlichen Posters (HS) und eines Vortrages (FS). Zusätzlich werden 2-3 Exkursionen (1 HS, 1-2 FS) durchgeführt.				
Skript	Unterlagen werden individuell von den Dozierenden abgegeben.				
Literatur	Spezifische Literatur wird individuell von den Dozierenden angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die VL korrespondiert mit der VL Ruminant Science; Grundwissen in Tiergesundheit, Angewandter Ethologie und Tierschutz, Tierernährung und Tierzucht sind von Vorteil. Sofern nicht anders erwünscht, wir die VL auf Deutsch gehalten.				

▶▶▶▶ Livestock in the World Food System

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W+	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Bauersachs, E. Hillmann, S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W+	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Tropen - Spezielle Problemschwerpunkte in den Tropen - Bedeutung von Nutztieren in den Tropen - Tierproduktion und Tierhaltungssysteme in den Tropen - Spezielle Herausforderungen für Nutztiere in den Tropen - Zur Verfügung stehende Futtermittel in den Tropen - Tropische Weidesysteme und ihre Besonderheiten - Futtermittelqualität in den Tropen - Probleme und Herausforderungen der Tierernährung in den Tropen
751-6901-00L	Niches in Animal Production ■ W+ 1 KP 1G M. Kreuzer, M. Buchmann
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Haltung von unkonventionellen Nutztieren oder Produktionsformen. Dies schliesst seltene Rassen, Wildrinder, Hirsche, Kameliden, Strausse und Fische mit ein. Besonderes Gewicht wird auf die Vorschriften und Probleme gelegt, die mit Import, Haltung und Vermarktung der Produkte auftreten.
Lernziel	Am Ende des Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein, die Bedingungen der Haltung von unkonventionellen Nutztieren zu beschreiben und Empfehlungen für Landwirte zu entwickeln, welche die Absicht haben, Niscentierhaltung in ihrem Betrieb durchzuführen.
Inhalt	Der Kontaktstundenteil des Kurses (16 h) ist vom Konzept her ein Blockkurs, der in einen Tag Vorlesung und einen Tag Exkursion unterteilt ist.
	Der Nicht-Kontaktstundenteil (14 h) dient zum Verstehen der Information, die kommuniziert wurde, und zur Prüfungsvorbereitung.
Skript	Informationsmaterial zur Vorlesung wird am Beginn des Blockkurses bereitgestellt.
Literatur	Wird am Beginn des Blockkurses mitgeteilt.
Voraussetzungen / Besonderes	Frontalunterricht und Exkursion sind zeitlich gleich gewichtet
	Vorgesehene Daten für die Lehrveranstaltung in 2012: <ul style="list-style-type: none"> - Theorieteil: Montag 29. Oktober 2012 - Exkursion: Montag 5. November 2012 - Das Datum der Prüfung wird zwischen Dozierenden und Studierenden vereinbart

▶▶▶▶ Animal Health and Genetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W+	2 KP	1V	B. Gredler, P. von Rohr
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Prinzip der Indexselektion, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Der vorgelesene Stoff wird durch Übungen und Anwendungen vertieft.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen 				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-7603-00L	Züchtungslehre II	W+	1 KP	1V	B. Gredler, P. von Rohr
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die genomische Selektion, genomweite Assoziationsstudien und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Prinzipien der genomischen Selektion, genomweiter Assoziationsstudien und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kopplungsungleichgewicht - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomweite Assoziationsstudien - Übungen 				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-6243-00L	Erhaltung tiergenetischer Ressourcen	W+	1 KP	1V	H. Signer-Hasler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Conservation of Animal Genetic Resources gibt einen Überblick über die Verbreitung, Gefährdung und Erhaltung der Rassenvielfalt in der Schweiz und international. Die Theorie wird anhand von zahlreichen Beispielen illustriert und das Wissen wird in Übungen vertieft.				
Lernziel	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> - haben einen Überblick über die nationale und internationale Ausbreitung von tiergenetischen Ressourcen und wissen, wo sie die relevanten Angaben finden. - können erklären, welchen Wert Biodiversität hat und Gründe angeben, weshalb man Biodiversität erhalten will - können die nationalen und internationalen Bemühungen der Vergangenheit und Gegenwart zur Biodiversitätserhaltung im Nutztiersektor nennen. - können erklären, was beim Management von kleinen Populationen wichtig ist. - können erklären, worin sich Arten und Rassen in Bezug auf die Erhaltung von Biodiversität unterscheiden. - können verschiedene Erhaltungsmassnahmen beschreiben, insbesondere in situ- und ex situ- Erhaltung. - können aktuelle nationale und internationale Erhaltungsprogramme für Arten und Rassen beschreiben. 				
751-6113-00L	Endokrinologie und Reproduktionsbiologie	W+	3 KP	2V	S. E. Ulbrich

Kurzbeschreibung	Endokrinologie und Reproduktionsbiologie der Säugetiere und des Menschen (Anatomie, Morphologie, Physiologie, Regelmechanismen) Die Systematik der Reproduktionshormone und der Hormonrezeptoren wird erläutert, die Wirkungsmechanismen (Bildung; orale Bioverfügbarkeit; Elimination) erklärt. Mit diesen Grundlagen wird das Verständnis der Regulation der Fortpflanzung umfassend erörtert.
Lernziel	Die Studierenden erlangen das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen zur Endokrinologie der Reproduktion und zur weiblichen und männlichen Reproduktionsbiologie. Sie können darüber hinaus pathologische Situationen (Fortpflanzungsstörungen) und deren vielfältige Ursachen in den physiologischen Kontext einordnen.

▶▶▶ Methodische Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Methods in Animal Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6241-00L	Laboratory Practical in Molecular Animal Genetics and Inherited Diseases	W+	3 KP	3P	S. Neuenschwander, A. Bratus-Neuenschwander, C. Schelling
Kurzbeschreibung	Technologien der molekularen Tiergenetik und der Immun- und Biochemischen Genetik werden bei Haus- und Nutztieren angewendet. Die Studierenden führen gendiagnostische Tests für die Genomanalyse (Identifizierung von Genorten, Genkartierung), Genexpression (mRNA, Proteine), Gendiagnostik (Erbfehleranalyse) und Kontrolle von Tieren und tierischen Produkten (Abstammungskontrolle) praktisch durch.				
Lernziel	Kennen lernen und Anwenden der grundlegenden Labormethoden für die systematische Identifizierung von Genorten für wichtige Leistungseigenschaften und Erbkrankheiten und Analyse der molekularen Beschaffenheit der Variation an den Genorten. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die zugrunde liegenden Mechanismen der genetischen Variation zu verstehen und im Labor selbst zu analysieren. Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Technologien für die Tierzucht, Tiergesundheit und Qualität der tierischen Produkte in der Schweiz und international. An konkreten Beispielen wird der Stoff veranschaulicht.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Lehrveranstaltung (Ziele, Programm, schriftliche Prüfung) - E.coli Test beim Schwein. Bestimmung der Mutation im FUT1-Gen - Sequenzierung der DNA - Marker-/Mikrosatellitenanalysen - Forensik - Zytogenetik - Zellkulturen - Farbvererbung - Genexpression und Tierbiotechnologie 				
	Kontaktstunden: 42 h Selbststudium (Vorbereitung der Kurse und Prüfung): zusätzlich				
Skript	Unterlagen werden durch die Dozenten verteilt.				
Literatur	Hermann Geldermann. Tierbiotechnologie (2005). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim)				
	Spezifische Literatur wird individuell durch die Dozenten angegeben.				
751-6003-00L	Training Course in Research Groups (Large) ■	W+	6 KP	13P	M. Kreuzer, E. Hillmann, S. Neuenschwander, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Forschungsarbeiten werden in den tierwissenschaftlichen Gruppen des Instituts für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften vermittelt. Parallel zur Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds liegt der Schwerpunkt auf der Integration in die Forschungsgruppen (on job training) und damit auf der praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Forschung. - Integration der Studierenden in die Forschungsgruppen (on job training) - Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse. 				
Inhalt	Die Studierenden werden in die Arbeit der Forschungsgruppen integriert und setzen sich dabei mit allen Aspekten der wissenschaftlichen Tätigkeit auseinander. Dazu gehören die Planung (konzeptionell und logistisch), Durchführung (Datenerhebung, Laboranalysen) und Auswertung (Statistik, Darstellung der Daten) von Experimenten ebenso wie die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens (Ziel: spätere Publikationen, Masterarbeit). Je nachdem, welcher Forschungsgruppe der Tierwissenschaften im Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften sich die Studierenden anschliessen, sind der Forschungsgegenstand, die Forschungsfragen und das Methodenspektrum unterschiedlich.				
Skript	Keines				
Literatur	Spezifische Angaben nach dem Entscheid für eine der Forschungsgruppen				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Trainingsplätze in den einzelnen Gruppen sind beschränkt. Frühzeitige Kontaktnahme mit den Gruppenleitern wird sehr empfohlen. Die Mitarbeit in den Forschungsgruppen beinhaltet häufig auch Arbeiten an Wochenenden. Der Zeitaufwand ist mit total etwa 180 Stunden anzusetzen. Die Vergabe der 6 Kreditpunkte erfolgt durch die Beurteilung der Mitarbeit anhand von kurzen Präsentationen und Diskussionen in Gruppen-Sitzungen, Verfassen von Kurz-Reports über die durchgeführten Arbeiten etc. Es handelt sich um ein Fach mit nicht-benoteter Semesterleistung.				
751-6003-01L	Training Course in Research Groups (Small) ■	W+	3 KP	6P	M. Kreuzer, E. Hillmann, S. Neuenschwander, S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Forschungsarbeiten werden in den tierwissenschaftlichen Gruppen des Instituts für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften vermittelt. Parallel zur Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds liegt der Schwerpunkt auf der Integration in die Forschungsgruppen (on job training) und damit auf der praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Forschung. - Integration der Studierenden in die Forschungsgruppen (on job training) - Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse. 				
Inhalt	Die Studierenden werden in die Arbeit der Forschungsgruppen integriert und setzen sich dabei mit allen Aspekten der wissenschaftlichen Tätigkeit auseinander. Dazu gehören die Planung (konzeptionell und logistisch), Durchführung (Datenerhebung, Laboranalysen) und Auswertung (Statistik, Darstellung der Daten) von Experimenten ebenso wie die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens (Ziel: spätere Publikationen, Masterarbeit). Je nachdem, welcher Forschungsgruppe der Tierwissenschaften im Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften sich die Studierenden anschliessen, sind der Forschungsgegenstand, die Forschungsfragen und das Methodenspektrum unterschiedlich.				
Skript	Keines				
Literatur	Spezifische Angaben nach dem Entscheid für eine der Forschungsgruppen				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Trainingsplätze in den einzelnen Gruppen sind beschränkt. Frühzeitige Kontaktnahme mit den Gruppenleitern wird sehr empfohlen. Die Mitarbeit in den Forschungsgruppen beinhaltet häufig auch Arbeiten an Wochenenden. Der Zeitaufwand ist mit total etwa 90 Stunden anzusetzen. Die Vergabe der 3 Kreditpunkte erfolgt durch die Beurteilung der Mitarbeit anhand von kurzen Präsentationen und Diskussionen in Gruppen-Sitzungen, Verfassen von Kurz-Reports über die durchgeführten Arbeiten etc. Es handelt sich um ein Fach mit nicht-benoteter Semesterleistung.				

751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science	W+	3 KP	2G	A. Hund, W. Eugster, C. Grieder, R. Kölliker
Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences. Both manipulative (field and laboratory) experiments and surveys are addressed and students work with a selection of basic techniques and methods to analyse data using a hands-on approach. Methods range from simple t-tests to multi-factorial				
Lernziel	Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.				
Inhalt	The course program uses a learning-by-doing approach ("hands-on minds-on"). New topics are introduced in the lecture hall, but most of the work is done in the computer lab to allow for the different speeds of progress of the student while working with data and analyzing results. In addition to contact hours exercises must be finalized and handed in for grading. The credit points will be given based on successful assessments of selected exercises.				
	The tentative schedule contains the following topics:				
	Introduction To Experimental Design and Applied Statistics Introduction to 'R' / Revival of 'R' Skills Designs of Field and Growth Chamber Experiments Nonlinear Regression Fits Multivariate Techniques: Principle Component Analysis, Canonical Correspondence Analysis (CCA), Cluster Analysis ANOVA using linear and mixed effect models Error Analysis, Error Propagation and Error Estimation Introduction to autoregression and autocorrelations in temporal and spatial data and how to consider them in ANOVA-type analysis				
	This course does not provide the mathematical background that students are expected to bring along when signing up to this course. Alternatively, students can consider some aspects of this course as a first exposure to solutions in experimental design and applied statistics and then deepen their understanding in follow-up statistical courses.				
Skript	Handouts will be available (in English)				
Literatur	A selection of suggested additional literature, especially for German speaking students will be presented in the introductory lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on the course Mathematik IV: Statistik, passed in the 2nd year and the Bachelor's course "Wissenschaftliche Datenauswertung und Datenpräsentation" (751-0441-00L)				

▶▶▶▶ Project Management and Presentation Skills

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3011-00L	Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 21</i>	W+	4 KP	4S	U. Merz, E. Buff Keller, P. Mayer
Kurzbeschreibung	Der Student/die Studentin kann zu einem bestimmten Thema mit gezielter Wissenbeschaffung im Team eine politische Empfehlung oder ein Gutachten abgeben und diese/dieses überzeugend in Wort und Schrift präsentieren.				
Lernziel	Kompetenz erwerben in - suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema - schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit - durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages, individuell (mit Poster) und im Team - initiieren und moderieren einer Diskussion				
Inhalt	- Workshops: - ein Poster erstellen - einen Vortrag präsentieren (mit Video-Feedback) - eine Diskussion moderieren - wissenschaftliche Texte schreiben (versch. Textsorten) - Leistung Individuum: - ein Poster gestalten und einen Kurzvortrag darüber halten - ein Thesenpapier oder eine Literaturübersicht schreiben - Leistung Team: - eine Empfehlung schreiben (executive summary) - die Empfehlung präsentieren (Vortrag) - eine Diskussion moderieren				
Skript	Kein Skript, versch. Unterlagen				
Literatur	siehe Website				

▶▶ Vertiefung in Crop Science

▶▶▶ Disziplinäre Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Cropping Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4203-00L	Horticultural Science: Case Studies (HS)	W+	2 KP	2G	L. Bertschinger, J. Rösti, V. J. U. Zufferey
751-4104-00L	Alternative Crops	W+	2 KP	2V	A. Walter, B. Büter
Kurzbeschreibung	Wenige Kulturpflanzen dominieren Fruchtfolgen weltweit. Im Interesse einer erhöhten agrikulturellen Biodiversität können Arten wie Buchweizen aber auch Medizinalpflanzen in Zukunft eine wichtigere Bedeutung erlangen. Die Biologie, Physiologie, Stresstoleranz und zentrale Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette der Produkte solcher Pflanzenarten werden dargestellt.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses lernen die Studierenden, das Potential verschiedenster Kulturpflanzenarten im Vergleich zu den Hauptkulturarten auf der Basis ihrer biologischen und agronomischen Eigenschaften zu beurteilen. Jeder Studierende nimmt die Beurteilung einer von ihm oder ihr selbst ausgewählten alternativen Kulturart vor und stellt diese den anderen Kursteilnehmern dar. Dabei werden Fachartikel sowie Einträge in Wikipedia zu Hilfe gezogen und selbst bearbeitet.				
751-3603-00L	Plant Breeding II <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	A. Hund, B. Studer
Voraussetzungen / Besonderes	die Kenntnis der im BSc-Kurs vermittelten Inhalte "Pflanzenzüchtung 1" (oder vergleichbarer Veranstaltungen anderer Hochschulen) Voraussetzung für eine sinnvolle Teilnahme an diesem Kurs ist.				

▶▶▶▶ Crop Health

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

751-5121-00L	Insect Ecology	W+	2 KP	2V	S. Halloran, C. De Moraes, M. Mescher
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in insect ecology. Students will learn about the ways in which insects interact with and adapt to their abiotic & biotic environments and their roles in diverse ecosystems. The course will entail lectures, outside readings, and critical analysis of contemporary literature.				
Lernziel	Students completing this course should become familiar with the application of ecological principles to the study of insects, as well as major areas of inquiry in this field. Highlighted topics will include insect behavior, chemical and sensory ecology, physiological responses to biotic and abiotic stressors, plant-insect interactions, community and food-web dynamics, and disease ecology. The course will emphasize insect evolution and adaptation in the context of specific interactions with other organisms and the abiotic environment. Examples from the literature incorporated into lectures will highlight the methods used to study insect ecology.				
Skript	Provided to students through ILIAS				
Literatur	Selected required readings (peer reviewed literature, selected book chapters). Optional recommended readings with additional information.				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W+	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
751-4811-00L	Alien Organisms in Agriculture	W	2 KP	2G	J. Collatz, M. Meissle
Kurzbeschreibung	The course focuses on alien organisms in agriculture as well as the scientific assessment and regulatory management of their effects on the environment and agricultural production.				
Lernziel	Students will understand the consequences arising from the unintentional or deliberate introduction of alien organisms into agricultural systems. They will be able to understand the concept of environmental risk assessment and be able to evaluate risk management options.				
Inhalt	Alien organisms in agriculture is a topic that receives an increasing awareness among farmers, agricultural scientists, regulators and the general public. Students of this course will learn about the nature of alien organisms such as invasive species, biocontrol organisms and genetically modified organisms. With a particular focus on arthropods, plants and their interactions we will look at the potential threats the novel organisms pose, the benefits they provide and how both of these effects can be scientifically assessed. Students will learn how the topic of alien organisms in agriculture is intrinsically tied to policy making and regulation and get to know current examples and future challenges in research. In the last part of the course students will be able to apply the acquired knowledge in a practical exercise (case study).				
Skript	Material will be distributed during the course				
▶▶▶▶ Agriculture and Environment					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course. Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W+	2 KP	1S	E. Frossard
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.				
Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.				
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W+	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				

Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				
751-5201-00L	Tropical Soils and Land Use <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	J. Six

▶▶▶ Methodische Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Methods in Agricultural Sciences

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4506-00L	Plant Pathology III <i>Hinweis: Diese Lerneinheit wurde bis FS15 wurde unter den Titel "Plant Pathology IV" angeboten. Ab HS15 neuer Titel: "Plant Pathology III".</i>	W	2 KP	2G	U. Merz, M. Maurhofer Bringolf
Kurzbeschreibung	Identifikation der wichtigsten Krankheiten und ihrer pilzlichen Erreger von ein- und mehrjährigen, landwirtschaftlich wichtigen Pflanzenarten, basierend auf der Symptomatologie sowie den Mikro-Strukturen. Die zugehörigen Kontrollmassnahmen werden anhand der Lebenszyklen der Erreger erklärt.				
Lernziel	- Erkennen der wichtigsten Pflanzenkrankheiten, d.h. deren Symptome (makroskopisch) - Präpariertechnik, Umgang mit Lupe und Mikroskop - Kenntnisse über die Biologie (Sporulationsorgane, Zyklus) der Erreger - sichere DIAGNOSE - wie kontrolliert man die Erreger (aus der Biologie abgeleitet)				
Inhalt	Die LV wird teilweise als e-learning Übung (computergestützt) durchgeführt.				
Skript	Es wird mit einem Skript (Die Kulturen und ihre wichtigsten Krankheiten) gearbeitet. Dieses wird schrittweise aktualisiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird in deutscher Sprache geführt (spez. Terminologie)				
751-4805-00L	Recent Advances in Biocommunication <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W+	2 KP	2S	C. De Moraes
Kurzbeschreibung	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods.				
Lernziel	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods. Students will engage in discussion and critical analyses of relevant papers and present their evaluations in a seminar setting.				
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W+	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König, T. I. McLaren
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt physikal.-chem. und biol. Prozesse und zeigt auf wie diese Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit beeinflussen. Modellsysteme dienen dazu Nährstoffmobilisation und Aufnahme durch Pflanzen als Antwort auf Düngung, andere Pflanzen und Mikroben zu untersuchen. Neues Wissen wird zur Interpretation von Ergebnissen eines Topfexperiments verwendet und kritisch reflektiert.				

Lernziel	<p>Erarbeiten eines ganzheitlichen Verständnisses der Rohstoff-getriebenen und regulatorischen Prozesse in natürlichen und landwirtschaftlichen Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen.</p> <p>Üben des Lesens, Verständnisses, der Präsentation und Diskussion von wissenschaftlicher Literatur mit Kollegen.</p> <p>Verknüpfen von vorhandenem und neuem Wissen zu Bodenphysik, -chemie, und -(mikro-)biologie, Pflanzenphysiologie, -pathologie, und Ökologie und überdenken der relativen Bedeutung von Aspekten dieser Wissensgebiete für die Pflanzenproduktion, Biosanierung und den Umweltschutz.</p> <p>Einüben praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Pflanzenkeimlingen, Boden-, Pflanzen- und DNA Proben, Laboreinrichtungen und verschiedenen Computerprogrammen.</p> <p>Analysieren und darstellen, überdenken und vorstellen von eigenen Daten.</p> <p>Sich vertraut machen mit (bio-)chemischen, molekulargenetischen, und einfachen Bioinformatikanalysen.</p> <p>Als Gruppen von Kursteilnehmern erstellen und vorstellen eines Posters zu einem Teilaspekt eines grösseren Topfversuchs, und Diskussion von Versuchsbefunden und Postern anderer Kursteilnehmer/Innen.</p> <p>Zusammenführen von neuen Erkenntnissen mit vorhandenem Wissen, finden von Erklärungsmöglichkeiten und identifizieren von weiteren möglicherweise erhellenden Messungen und Untersuchungen.</p>
Inhalt	<p>Dieser Kurs umfasst Vorlesungen, den Aufbau, die Ernte und Datenanalyse eines Experiments, boden(bio-)chemische, mikrobiologische und molekulargenetische Analysen im Labor und praktische Computer-gestützte Datenanalysen. Das Schwergewicht wird auf das Verstehen der Bedeutung räumlicher und zeitlicher physikalisch-chemischer und mikrobiologischer Gradienten und der Rolle verschiedener Organismen in der pflanzlichen Nährsalzaufnahme aus dem Boden gelegt. Es werden gutmütige Lebensgemeinschaften von Pflanzenwurzeln mit Mikroben, wie z.B. Wurzelsymbiosen mit Mykorrhizapilzen und Wurzelknöllchbakterien, diskutiert. Rhizobien werden aus im Feld gesammelten Wurzelknöllchen isoliert und molekulargenetisch charakterisiert. Eine Kurzeinführung in DNA-gestützte bioinformatische und phylogenetische Analysen dient dazu die isolierten Rhizobien zu identifizieren und potentielle Wirtsspektren anhand von funktionellen Genen zu erkennen. Ein Topfexperiment im Gewächshaus zum Thema "Mischkultur von Getreiden und Leguminosen", inklusive des Einflusses der Topfgrösse, der inner- und zwischenartlichen Pflanzenkonkurrenz und von Wurzelmerkmalen, dient dazu wissenschaftlich interessante Themen und praktische Anwendung zusammen zu führen und kritisch zu überdenken.</p>
Skript	<p>Die Folien der Vorlesung und Laborprotokolle werden laufend in der Rubrik '751-5123-00L Rhizosphere Ecology' auf der elektronischen Dokumentablageplattform ILIAS, LDA-ELBA zur Verfügung gestellt:</p> <p>https://ilias-app2.let.ethz.ch/ilias.php?ref_id=85894&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=el&baseClass=ilRepositoryGUI</p>

- Literatur Arbuskuläre Mykorrhizapilze in der Bewirtschaftung von Bodennährsalzen, e-learning Modul aus Sustainable Plant Systems von Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A.: <https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/>
- Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2
<http://www.els.net/WileyCDA/ElsArticle/refId-a0000403.html>
- Kuzyakov Y, Blagodatskaya E. 2015. Microbial hotspots and hot moments in soil: Concept & review. *Soil Biology and Biochemistry* 83(0): 184-199.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038071715000449>
- Morgan, J. B. & Connolly, E. L. (2013) Plant-Soil Interactions: Nutrient Uptake. *Nature Education Knowledge* 4(8):2
<http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/plant-soil-interactions-nutrient-uptake-105289112>
- White PJ, George TS, Dupuy LX, Karley AJ, Valentine TA, Wiesel L, Wishart J. 2013. Root traits for infertile soils. *Frontiers in Plant Science* 4, doi: 10.3389/fpls.2013.00193.
<http://journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fpls.2013.00193/full>
- Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) *The Rhizosphere: An Ecological Perspective*, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750>
- Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) *The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472.
<http://www.crcpress.com/product/isbn/9780849338557>
- van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) *Mycorrhizal Ecology*, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8.
<http://www.springer.com/life+sciences/ecology/book/978-3-540-00204-8>
- Beeckman, T. (Ed) (2013) *Plant Roots: The Hidden Half*, 4th ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848.
<http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/b14550>
- Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. *Plant Soil* 321, 117-152.
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11104-008-9885-9>
- Kuzyakov Y, Xu X. 2013. Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. *New Phytologist* 198(3): 656-669.
<http://dx.doi.org/10.1111/nph.12235>
- Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. *Plant Physiology* 156, 1078-1086.
<http://www.plantphysiol.org/content/156/3/1078>
- de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) *Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere*, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2.
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118296764>
- Withers PJA, Sylvester-Bradley R, Jones DL, Healey JR, Talboys PJ. 2014. Feed the crop not the soil: rethinking phosphorus management in the food chain. *Environmental Science & Technology*: <http://dx.doi.org/10.1021/es501670j>
- How microbes can feed the world (American Academy of Microbiology)
<http://academy.asm.org/index.php/browse-all-reports/800-how-microbes-can-help-feed-the-world>
- Can microbes feed the world? (Society for general microbiology)
<http://www.sgm.ac.uk/en/publications/microbiology-today/past-issues.cfm/publication/can-microbes-feed-the-world>
- Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizospäre:
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/>
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/>
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/>

Ecological Understanding (Second Edition)

The Nature of Theory and the Theory of Nature:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780125545228>

- Voraussetzungen /
Besonderes Für Studierende der Agrarwissenschaften des D-USYS: Vorlesungen in Pflanzenernährung I und II (Nährstoffkreisläufe in Agrosystemen von Prof. E. Frossard gehalten).
Alle Anderen werden gebeten sich mit dem Inhalt des Vorlesungsskripts, Pflanzenernährung I von Prof. E. Frossard vertraut zu machen: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279>
Dieser Kurs in Rhizosphärenökologie ist komplementär zu den Kursen zur Verwendung von Radioisotopen in der Pflanzenernährung und zu Nährstoffflüssen in Boden-Pflanzen-Systemen. Jedoch kann es nicht vermieden werden, dass es gewisse Überlappungen geben wird. Das Hauptgewicht wird auf die Ökophysiologie der in Wechselwirkung stehenden Organismen gelegt und den Nachweis, die Quantifizierung, Kultivierung und molekulargenetische Identifizierung von Wurzel-assoziierten Mikroorganismen.
Die schriftliche Prüfung ohne Einsatz von Hilfsmitteln findet am Freitag, 8. Januar 2016 von 10.15-12.15 Uhr in Eschikon statt.
Maximale Teilnehmerzahl: 18.
Studierende der Agrarwissenschaften können Reisekosten (ausgenommen Verbundzone Zürich) zurückerstattet bekommen durch Vorlegen der gesammelten Fahrscheine der öffentlichen Verkehrsmittel.

751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems ■	W+	2 KP	2G	R. A. Werner, N. Buchmann, R. Siegwolf
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				

Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.
	This course will provide an introduction to the applicability of stable isotopes to ecological research questions. Topics will focus on carbon (13C), nitrogen (15N), oxygen (18O) and hydrogen (2H) at natural isotope abundance and tracer levels. Lectures will be supplemented by intensive laboratory sessions, short presentations by students and computer exercises.
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.
Literatur	Will be discussed in class.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.

▶▶▶▶ Design, Analysis and Communication of Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3011-00L	Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 21</i>	W+	4 KP	4S	U. Merz, E. Buff Keller, P. Mayer
Kurzbeschreibung	Der Student/die Studentin kann zu einem bestimmten Thema mit gezielter Wissenbeschaffung im Team eine politische Empfehlung oder ein Gutachten abgeben und diese/dieses überzeugend in Wort und Schrift präsentieren.				
Lernziel	Kompetenz erwerben in - suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema - schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit - durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages, individuell (mit Poster) und im Team - initiieren und moderieren einer Diskussion				
Inhalt	- Workshops: - ein Poster erstellen - einen Vortrag präsentieren (mit Video-Feedback) - eine Diskussion moderieren - wissenschaftliche Texte schreiben (versch. Textsorten) - Leistung Individuum: - ein Poster gestalten und einen Kurzvortrag darüber halten - ein Thesenpapier oder eine Literaturübersicht schreiben - Leistung Team: - eine Empfehlung schreiben (executive summary) - die Empfehlung präsentieren (Vortrag) - eine Diskussion moderieren				
Skript	Kein Skript, versch. Unterlagen				
Literatur	siehe Website				

751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science	W+	3 KP	2G	A. Hund, W. Eugster, C. Grieder, R. Kölliker
Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences. Both manipulative (field and laboratory) experiments and surveys are addressed and students work with a selection of basic techniques and methods to analyse data using a hands-on approach. Methods range from simple t-tests to multi-factorial designs.				
Lernziel	Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.				
Inhalt	The course program uses a learning-by-doing approach ("hands-on minds-on"). New topics are introduced in the lecture hall, but most of the work is done in the computer lab to allow for the different speeds of progress of the student while working with data and analyzing results. In addition to contact hours exercises must be finalized and handed in for grading. The credit points will be given based on successful assessments of selected exercises.				
	The tentative schedule contains the following topics: Introduction To Experimental Design and Applied Statistics Introduction to 'R' / Revival of 'R' Skills Designs of Field and Growth Chamber Experiments Nonlinear Regression Fits Multivariate Techniques: Principle Component Analysis, Canonical Correspondence Analysis (CCA), Cluster Analysis ANOVA using linear and mixed effect models Error Analysis, Error Propagation and Error Estimation Introduction to autoregression and autocorrelations in temporal and spatial data and how to consider them in ANOVA-type analysis				
	This course does not provide the mathematical background that students are expected to bring along when signing up to this course. Alternatively, students can consider some aspects of this course as a first exposure to solutions in experimental design and applied statistics and then deepen their understanding in follow-up statistical courses.				
Skript	Handouts will be available (in English)				
Literatur	A selection of suggested additional literature, especially for German speaking students will be presented in the introductory lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on the course Mathematik IV: Statistik, passed in the 2nd year and the Bachelor's course "Wissenschaftliche Datenauswertung und Datenpräsentation" (751-0441-00L)				

▶▶ Vertiefung in Food and Resource Use Economics

▶▶▶ Disziplinäre Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Decision Making in Food Value Chains

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	A. Champetier de Ribes
Kurzbeschreibung	Food Economics proposes to explore important issues in food production, supply, and consumption using the concepts and tools of microeconomics.				
Lernziel	The two objectives of the class are: -to provide an overview of the important issues related to food markets and supply chains. -to present the economics concepts and tools that are useful to understand the functioning of food supply chains under various governance regimes or policies (emphasis on welfare analysis)				

Inhalt	The course is balanced between presentation of economics concepts and illustration by case-studies. The lecture titles include: Demand for food. Matching demand with supply. Industrial organization in the food supply chain. Non-quality attributes of food. When information is costly. Food production and the environment. The food sector within human economies.				
	In addition, the students collectively identify and address an applied research question. We implement an empirical strategy to tackle the question before results are discussed individually by students during the final written examination.				
Skript	Lecture notes are made available after each lecture.				
Literatur	Readings in the standard economics literature include: Coase 1937, Mussa Rosen 1978, Lancaster 1966, and Akerlof 1970.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to master basic microeconomics concepts such as demand, supply, or consumer and producer surplus. We will review how to calculate elasticities, tax and quota impacts on prices etc...but the class focuses on applications of these tools rather than on basic understanding. Students are expected to have taken at least one intermediary microeconomics class.				
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W+	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung Lernziel	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products. The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
751-2203-00L	Swiss Food Value Chains in a Global Change Context	W+	2 KP	2G	S. Peter, S. Mann
Kurzbeschreibung	Wir erläutern die mikroökonomischen Grundlagen für Management-Entscheidungen in der Getreideproduktion und befassen uns mit Angebots-Analysen von normativen Sektormodellen. Im Weiteren wird die landwirtschaftliche Angebotskette beschreiben und mittels mikroökonomischem Fokus analysiert. Finanzmanagement und politische Rahmenbedingungen, in denen sich die Angebotskette befindet, werden diskutiert.				
Lernziel	Die Studenten lernen, mikroökonomisch fundierte Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Sie lernen den Einsatz normativer Sektormodelle an praktischen Fallbeispielen kennen. Die Studenten kennen Theorie und Empirie von unterschiedlichen Agribusiness Märkten. Besonderheiten von z.B. dem Landmarkt, dem Finanzmarkt oder dem Markt für genetisches Material werden erläutert. Einführung innovativer Tools zur Risikovermeidung von Preisschwankungen.				
751-2205-00L	Advanced Management in the Agri-Food-Chain	W+	2 KP	2G	M. Weber
Kurzbeschreibung	Advanced Management in the Agri-Food-Chain (Vorlesung wird in deutscher Sprache abgehalten.)				
Lernziel	After the lecture the students know the characteristics and consequences of complexity in the organizational world, ... know and can apply selected comprehensive models for managing in complex situations, ... know possible practical applications and examples of the treated contents to organizations in the Agri-Food Chain and ... are able to deepen the relevant topics in an autonomous way.				
Inhalt	In the lecture the following contents will be treated: - State, reasons and effects of complexity in the organizational world. - A basic framework for shaping and governing intelligent organizations. - Selected contemporary models for managing in the complex organizational world. - Transfer and adaption of the models to organizations in the Agri-Food Chain.				
Skript	Reader with selected contents.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in management concepts (e.g. lecture "Management" in D-USYS).				

▶▶▶▶ Environmental and Resource Use Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W+	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science. To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance. To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.				
Inhalt	Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level. In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance. Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?				
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.				

Literatur	We will mostly work with readings from the following books:				
	Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.				
	Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge.				
	Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.				
Voraussetzungen / Besonderes	A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester.				
	We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)				
851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.				
	The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.				
	After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
	The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				

▶▶▶ Agricultural Trade and Policies

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele:				
	1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels				
	2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht				
	3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen				
	- Handel und Ernährungssicherheit				
	- Handel und Umwelt				
	- Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-2903-00L	Evaluation of Agricultural Policies	W+	3 KP	2G	M. Stolze, S. Mann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit Themen der Agrarökonomischen Forschung am Beispiel des Schwerpunktthemas Politikevaluation. Dabei werden Grundlagen der Evaluation vermittelt und in einer offenen Lehrform angewendet.				

Lernziel	Schwerpunktthema: Politikevaluation ----- Die Studierenden sollen ... - sich intensiv und aus verschiedenen Perspektiven mit einer agrarökonomischen Fragestellung beschäftigen, insbesondere mit möglichen Methoden und den wissenschaftlichen Erkenntnissen; - sich mit wissenschaftlicher Literatur zum Schwerpunktthema auseinandersetzen; - sich beispielhaft mit den Stärken, Schwächen und Einsatzgebieten von Forschungsansätzen im Schwerpunktthema beschäftigen; - sich unter Anleitung der Dozenten Lehrinhalte über eine offene Veranstaltungsform selber aneignen; - Lehrstoff aus Vorlesungen anwenden und Zusammenhänge erkennen können; - die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) als nationale Forschungsinstitute mit agrarökonomischer Forschung kennen lernen; - sich die Grundlagen aneignen, um selber Evaluationen durchführen oder betreuen sowie die Ergebnisse von Evaluationen einordnen zu können.
Inhalt	Einheit: Thema ----- 01: Einführung. Was ist Politikevaluation? 02: Der normative Rahmen für die Politikevaluation 03: Öffentliche Politik als Evaluationsobjekt 04: Nutzungszusammenhänge von Evaluationen, Arbeitsschritte 05: Quantitative Politikevaluation 06: Qualitative Politikevaluation 07: Gruppenarbeit 08: Agrarökonomische Forschung an der ART 09: Agrarökonomische Forschung am FiBL 10: Leistungsnachweis und Abschluss, Feedback
Skript	Handouts von Powerpoint-Präsentationen
Literatur	1) Bussmann Werner, Klöti Ulrich und Knoepfel Peter, 2004 (Hrsg). Einführung in die Politikevaluation. Helbling&Lichtenhahn. Redigitalisierte Fassung. Wird in Einheit 01 abgegeben. 2) Vedung Evert, 2000. Public Policy and Program Evaluation. ISBN 0-7658-0687-8. Lehrbuch in englischer Sprache.
Voraussetzungen / Besonderes	Einheit 08: Ganzer Tag an der ART in Tänikon, 8356 Ettenhausen, www.art.admin.ch Einheit 09: Ganzer Tag am FiBL in 5070 Frick, www.fibl.org

▶▶▶ Methodische Kompetenzbereiche

▶▶▶▶ Methods in Food and Resource Use Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science	W+	3 KP	2G	A. Hund, W. Eugster, C. Grieder, R. Kölliker
Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences. Both manipulative (field and laboratory) experiments and surveys are addressed and students work with a selection of basic techniques and methods to analyse data using a hands-on approach. Methods range from simple t-tests to multi-factorial				
Lernziel	Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.				
Inhalt	The course program uses a learning-by-doing approach ("hands-on minds-on"). New topics are introduced in the lecture hall, but most of the work is done in the computer lab to allow for the different speeds of progress of the student while working with data and analyzing results. In addition to contact hours exercises must be finalized and handed in for grading. The credit points will be given based on successful assessments of selected exercises. The tentative schedule contains the following topics: Introduction To Experimental Design and Applied Statistics Introduction to 'R' / Revival of 'R' Skills Designs of Field and Growth Chamber Experiments Nonlinear Regression Fits Multivariate Techniques: Principle Component Analysis, Canonical Correspondence Analysis (CCA), Cluster Analysis ANOVA using linear and mixed effect models Error Analysis, Error Propagation and Error Estimation Introduction to autoregression and autocorrelations in temporal and spatial data and how to consider them in ANOVA-type analysis This course does not provide the mathematical background that students are expected to bring along when signing up to this course. Alternatively, students can consider some aspects of this course as a first exposure to solutions in experimental design and applied statistics and then deepen their understanding in follow-up statistical courses.				
Skript	Handouts will be available (in English)				
Literatur	A selection of suggested additional literature, especially for German speaking students will be presented in the introductory lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on the course Mathematik IV: Statistik, passed in the 2nd year and the Bachelor's course "Wissenschaftliche Datenauswertung und Datenpräsentation" (751-0441-00L)				
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				

Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM. The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.				
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W+	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				
751-0423-00L	Risk Analysis	W+	2 KP	2G	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Modern world is characterized by an increasing complexity, with decision-makers being confronted with many challenges and sources of uncertainty and risk. The course Risk Analysis aims at establishing a more comprehensive understanding of risk and risk sources as well as teaching student in risk appraisal and risk management.				
Lernziel	to develop a better understanding of decision making under uncertainty and risk; to brief in methods for the analysis of risky decisions.				
Inhalt	Risk and risk measurement; Risk preferences; Expected utility theory; Mean-variance approach; Stochastic dominance criterion; Portfolio optimization (risk efficient frontier); State-contingent approach; Utility-efficient modeling; Stochastic processes; Bayesian inference.				
Skript	Handouts will be distributed in the lecture and available on the moodle.				
Literatur	References to the relevant literature will be made in the course				
Voraussetzungen / Besonderes	- knowledge of basic concepts of probability theory; - basic programming skills in R or any other programming language.				
751-0422-00L	Ökonometrie II	W+	2 KP	2G	P. Stalder
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahrssemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.				
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)				
Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)				
751-1573-00L	Dynamische Simulation in der Agrar- und Regionalökonomie	W	1 KP	1V	B. Kopainsky

Kurzbeschreibung	In dieser Vorlesung entwickeln die Studierenden ein Simulationsmodell, das in hoch aggregierter Form die Grundmechanismen der Ernährungsproblematik in Entwicklungsländern abbildet. In einem zweiten Teil implementieren die Studierenden eine mögliche Massnahme zur Ernährungssicherung und untersuchen die dadurch ausgelösten Dynamiken und ihre Auswirkungen auf Produktions- und Umweltziele.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erlernen die Grundzüge der dynamischen Simulation. - Die Studierenden können angeleitet ein einfaches dynamisches Simulationsmodell aufbauen, analysieren, weiter entwickeln und Simulationsergebnisse interpretieren. - Über die Anwendung des entwickelten dynamischen Simulationsmodells gewinnen die Studierenden einerseits einen fundierten Einblick in Fragen der Ernährungssicherungsproblematik. Andererseits erkennen sie die Grenzen und das Potenzial der dynamischen Simulation, letzteres insbesondere auch in einem anwendungsorientierten Kontext. 				
Skript	Folien (werden während der Vorlesung zur Verfügung gestellt)				
Literatur	Artikel (werden während der Vorlesung zur Verfügung gestellt)				

751-1575-00L	Sektoriale Programmierung in der Agrar- und Regionalökonomie	W	1 KP	1V	C. Flury, R. Huber
---------------------	---	----------	-------------	-----------	---------------------------

▶▶▶▶ Project Management and Communication of Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3011-00L	Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 21</i>	W+	4 KP	4S	U. Merz, E. Buff Keller, P. Mayer

Kurzbeschreibung Der Student/die Studentin kann zu einem bestimmten Thema mit gezielter Wissenbeschaffung im Team eine politische Empfehlung oder ein Gutachten abgeben und diese/dieses überzeugend in Wort und Schrift präsentieren.

Lernziel Kompetenz erwerben in

- suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema
- schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit
- durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages, individuell (mit Poster) und im Team
- initiieren und moderieren einer Diskussion

Inhalt

- Workshops:
 - ein Poster erstellen
 - einen Vortrag präsentieren (mit Video-Feedback)
 - eine Diskussion moderieren
- wissenschaftliche Texte schreiben (versch. Textsorten)
- Leistung Individuum:
 - ein Poster gestalten und einen Kurzvortrag darüber halten
 - ein Thesenpapier oder eine Literaturübersicht schreiben
- Leistung Team:
 - eine Empfehlung schreiben (executive summary)
 - die Empfehlung präsentieren (Vortrag)
 - eine Diskussion moderieren

Skript Kein Skript, versch. Unterlagen

Literatur siehe Website

751-2901-00L	Research Project in FRE ■	W+	2 KP	4A	M. Dumondel
---------------------	----------------------------------	-----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes.

Lernziel Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes.

▶ Ergänzung

▶▶ Agricultural- & Food- and Environmental Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren

Kurzbeschreibung The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.

Lernziel To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science.
To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance.
To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.

Inhalt Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level.

In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance.

Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?

Skript Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.

Literatur We will mostly work with readings from the following books:

Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge.

Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.

Voraussetzungen / Besonderes	A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester. We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)				
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung Lernziel	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products. The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung Lernziel	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung. Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript Literatur	Handouts (power point Präsentationen) Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-2903-00L	Evaluation of Agricultural Policies	W	3 KP	2G	M. Stolze, S. Mann
Kurzbeschreibung Lernziel	Die Vorlesung befasst sich mit Themen der Agrarökonomischen Forschung am Beispiel des Schwerpunktthemas Politikevaluation. Dabei werden Grundlagen der Evaluation vermittelt und in einer offenen Lehrform angewendet. Schwerpunktthema: Politikevaluation ----- Die Studierenden sollen ... - sich intensiv und aus verschiedenen Perspektiven mit einer agrarökonomischen Fragestellung beschäftigen, insbesondere mit möglichen Methoden und den wissenschaftlichen Erkenntnissen; - sich mit wissenschaftlicher Literatur zum Schwerpunktthema auseinandersetzen; - sich beispielhaft mit den Stärken, Schwächen und Einsatzgebieten von Forschungsansätzen im Schwerpunktthema beschäftigen; - sich unter Anleitung der Dozenten Lehrinhalte über eine offene Veranstaltungsform selber aneignen; - Lehrstoff aus Vorlesungen anwenden und Zusammenhänge erkennen können; - die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) als nationale Forschungsinstitute mit agrarökonomischer Forschung kennen lernen; - sich die Grundlagen aneignen, um selber Evaluationen durchführen oder betreuen sowie die Ergebnisse von Evaluationen einordnen zu können.				
Inhalt	Einheit: Thema ----- 01: Einführung. Was ist Politikevaluation? 02: Der normative Rahmen für die Politikevaluation 03: Öffentliche Politik als Evaluationsobjekt 04: Nutzungszusammenhänge von Evaluationen, Arbeitsschritte 05: Quantitative Politikevaluation 06: Qualitative Politikevaluation 07: Gruppenarbeit 08: Agrarökonomische Forschung an der ART 09: Agrarökonomische Forschung am FiBL 10: Leistungsnachweis und Abschluss, Feedback				
Skript Literatur	Handouts von Powerpoint-Präsentationen 1) Bussmann Werner, Klöti Ulrich und Knoepfel Peter, 2004 (Hrsg). Einführung in die Politikevaluation. Helbling&Lichtenhahn. Redigitalisierte Fassung. Wird in Einheit 01 abgegeben. 2) Vedung Evert, 2000. Public Policy and Program Evaluation. ISBN 0-7658-0687-8. Lehrbuch in englischer Sprache.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einheit 08: Ganzer Tag an der ART in Tänikon, 8356 Ettenhausen, www.art.admin.ch Einheit 09: Ganzer Tag am FiBL in 5070 Frick, www.fibl.org				
751-2203-00L	Swiss Food Value Chains in a Global Change Context	W+	2 KP	2G	S. Peter, S. Mann
Kurzbeschreibung Lernziel	Wir erläutern die mikroökonomischen Grundlagen für Management-Entscheidungen in der Getreideproduktion und befassen uns mit Angebots-Analysen von normativen Sektormodellen. Im Weiteren wird die landwirtschaftliche Angebotskette beschreiben und mittels mikroökonomischem Fokus analysiert. Finanzmanagement und politische Rahmenbedingungen, in denen sich die Angebotskette befindet, werden diskutiert. Die Studenten lernen, mikroökonomisch fundierte Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Sie lernen den Einsatz normativer Sektormodelle an praktischen Fallbeispielen kennen. Die Studenten kennen Theorie und Empirie von unterschiedlichen Agribusiness Märkten. Besonderheiten von z.B. dem Landmarkt, dem Finanzmarkt oder dem Markt für genetisches Material werden erläutert. Einführung innovativer Tools zur Risikovermeidung von Preisschwankungen.				
751-2205-00L	Advanced Management in the Agri-Food-Chain	W	2 KP	2G	M. Weber
Kurzbeschreibung	Advanced Management in the Agri-Food-Chain (Vorlesung wird in deutscher Sprache abgehalten.)				

Lernziel	After the lecture the students know the characteristics and consequences of complexity in the organizational world, ... know and can apply selected comprehensive models for managing in complex situations, ... know possible practical applications and examples of the treated contents to organizations in the Agri-Food Chain and ... are able to deepen the relevant topics in an autonomous way.				
Inhalt	In the lecture the following contents will be treated: - State, reasons and effects of complexity in the organizational world. - A basic framework for shaping and governing intelligent organizations. - Selected contemporary models for managing in the complex organizational world. - Transfer and adaption of the models to organizations in the Agri-Food Chain.				
Skript	Reader with selected contents.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in management concepts (e.g. lecture "Management" in D-USYS).				
751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				
851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				

►► Crop Health Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4506-00L	Plant Pathology III <i>Hinweis: Diese Lerneinheit wurde bis FS15 wurde unter den Titel "Plant Pathology IV" angeboten. Ab HS15 neuer Titel: "Plant Pathology III".</i>	W	2 KP	2G	U. Merz, M. Maurhofer Bringolf
Kurzbeschreibung	Identifikation der wichtigsten Krankheiten und ihrer pilzlichen Erreger von ein- und mehrjährigen, landwirtschaftlich wichtigen Pflanzenarten, basierend auf der Symptomatologie sowie den Mikro-Strukturen. Die zugehörigen Kontrollmassnahmen werden anhand der Lebenszyklen der Erreger erklärt.				
Lernziel	- Erkennen der wichtigsten Pflanzenkrankheiten, d.h. deren Symptome (makroskopisch) - Präpariertechnik, Umgang mit Lupe und Mikroskop - Kenntnisse über die Biologie (Sporulationsorgane, Zyklus) der Erreger - sichere DIAGNOSE - wie kontrolliert man die Erreger (aus der Biologie abgeleitet)				
Inhalt	Die LV wird teilweise als e-learning Uebung (computergestützt) durchgeführt.				
Skript	Es wird mit einem Skript (Die Kulturen und ihre wichtigsten Krankheiten) gearbeitet. Dieses wird schrittweise aktualisiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird in deutscher Sprache geführt (spez. Terminologie)				
751-4805-00L	Recent Advances in Biocommunication <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W+	2 KP	2S	C. De Moraes

Kurzbeschreibung	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods.				
Lernziel	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods. Students will engage in discussion and critical analyses of relevant papers and present their evaluations in a seminar setting.				
751-5121-00L	Insect Ecology	W+	2 KP	2V	S. Halloran, C. De Moraes, M. Mescher
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in insect ecology. Students will learn about the ways in which insects interact with and adapt to their abiotic & biotic environments and their roles in diverse ecosystems. The course will entail lectures, outside readings, and critical analysis of contemporary literature.				
Lernziel	Students completing this course should become familiar with the application of ecological principles to the study of insects, as well as major areas of inquiry in this field. Highlighted topics will include insect behavior, chemical and sensory ecology, physiological responses to biotic and abiotic stressors, plant-insect interactions, community and food-web dynamics, and disease ecology. The course will emphasize insect evolution and adaptation in the context of specific interactions with other organisms and the abiotic environment. Examples from the literature incorporated into lectures will highlight the methods used to study insect ecology.				
Skript	Provided to students through ILIAS				
Literatur	Selected required readings (peer reviewed literature, selected book chapters). Optional recommended readings with additional information.				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
751-4811-00L	Alien Organisms in Agriculture	W	2 KP	2G	J. Collatz, M. Meissle
Kurzbeschreibung	The course focuses on alien organisms in agriculture as well as the scientific assessment and regulatory management of their effects on the environment and agricultural production.				
Lernziel	Students will understand the consequences arising from the unintentional or deliberate introduction of alien organisms into agricultural systems. They will be able to understand the concept of environmental risk assessment and be able to evaluate risk management options.				
Inhalt	Alien organisms in agriculture is a topic that receives an increasing awareness among farmers, agricultural scientists, regulators and the general public. Students of this course will learn about the nature of alien organisms such as invasive species, biocontrol organisms and genetically modified organisms. With a particular focus on arthropods, plants and their interactions we will look at the potential threats the novel organisms pose, the benefits they provide and how both of these effects can be scientifically assessed. Students will learn how the topic of alien organisms in agriculture is intrinsically tied to policy making and regulation and get to know current examples and future challenges in research. In the last part of the course students will be able to apply the acquired knowledge in a practical exercise (case study).				
Skript	Material will be distributed during the course				
751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				
►► Environmental Crop Physiology					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W+	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				

751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W+	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
751-4104-00L	Alternative Crops	W	2 KP	2V	A. Walter, B. Büter
Kurzbeschreibung	Wenige Kulturpflanzen dominieren Fruchtfolgen weltweit. Im Interesse einer erhöhten agrökulturellen Biodiversität können Arten wie Buchweizen aber auch Medizinalpflanzen in Zukunft eine wichtigere Bedeutung erlangen. Die Biologie, Physiologie, Stresstoleranz und zentrale Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette der Produkte solcher Pflanzenarten werden dargestellt.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses lernen die Studierenden, das Potential verschiedenster Kulturpflanzenarten im Vergleich zu den Hauptkulturarten auf der Basis ihrer biologischen und agronomischen Eigenschaften zu beurteilen. Jeder Studierende nimmt die Beurteilung einer von ihm oder ihr selbst ausgewählten alternativen Kulturart vor und stellt diese den anderen Kursteilnehmern dar. Dabei werden Fachartikel sowie Einträge in Wikipedia zu Hilfe gezogen und selbst bearbeitet.				
751-4203-00L	Horticultural Science: Case Studies (HS)	W	2 KP	2G	L. Bertschinger, J. Rösti, V. J. U. Zufferey
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.				
	Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.				
Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König, T. I. McLaren
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt physikal.-chem. und biol. Prozesse und zeigt auf wie diese Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit beeinflussen. Modellsysteme dienen dazu Nährstoffmobilisation und Aufnahme durch Pflanzen als Antwort auf Düngung, andere Pflanzen und Mikroben zu untersuchen. Neues Wissen wird zur Interpretation von Ergebnissen eines Topfexperiments verwendet und kritisch reflektiert.				
Lernziel	Erarbeiten eines ganzheitlichen Verständnisses der Rohstoff-getriebenen und regulatorischen Prozesse in natürlichen und landwirtschaftlichen Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen. Üben des Lesens, Verständnisses, der Präsentation und Diskussion von wissenschaftlicher Literatur mit Kollegen. Verknüpfen von vorhandenem und neuem Wissen zu Bodenphysik, -chemie, und -(mikro-)biologie, Pflanzenphysiologie, -pathologie, und Ökologie und überdenken der relativen Bedeutung von Aspekten dieser Wissensgebiete für die Pflanzenproduktion, Biosanierung und den Umweltschutz. Einüben praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Pflanzenkeimlingen, Boden-, Pflanzen- und DNA Proben, Laboreinrichtungen und verschiedenen Computerprogrammen. Analysieren und darstellen, überdenken und vorstellen von eigenen Daten. Sich vertraut machen mit (bio-)chemischen, molekulargenetischen, und einfachen Bioinformatikanalysen. Als Gruppen von Kursteilnehmern erstellen und vorstellen eines Posters zu einem Teilaspekt eines grösseren Topfversuchs, und Diskussion von Versuchsbefunden und Postern anderer Kursteilnehmer/Innen. Zusammenführen von neuen Erkenntnissen mit vorhandenem Wissen, finden von Erklärungsmöglichkeiten und identifizieren von weiteren möglicherweise erhellenden Messungen und Untersuchungen.				

Inhalt	Dieser Kurs umfasst Vorlesungen, den Aufbau, die Ernte und Datenanalyse eines Experiments, boden(bio-)chemische, mikrobiologische und molekulargenetische Analysen im Labor und praktische Computer-gestützte Datenanalysen. Das Schwergewicht wird auf das Verstehen der Bedeutung räumlicher und zeitlicher physikalisch-chemischer und mikrobiologischer Gradienten und der Rolle verschiedener Organismen in der pflanzlichen Nährsalzaufnahme aus dem Boden gelegt. Es werden gutmütige Lebensgemeinschaften von Pflanzenwurzeln mit Mikroben, wie z.B. Wurzelsymbiosen mit Mykorrhizapilzen und Wurzelknöllchbakterien, diskutiert. Rhizobien werden aus im Feld gesammelten Wurzelknöllchen isoliert und molekulargenetisch charakterisiert. Eine Kurzeinführung in DNA-gestützte bioinformatische und phylogenetische Analysen dient dazu die isolierten Rhizobien zu identifizieren und potentielle Wirtsspektren anhand von funktionellen Genen zu erkennen. Ein Topfexperiment im Gewächshaus zum Thema "Mischkultur von Getreiden und Leguminosen", inklusive des Einflusses der Topfgröße, der inner- und zwischenartlichen Pflanzenkonkurrenz und von Wurzelmerkmalen, dient dazu wissenschaftlich interessante Themen und praktische Anwendung zusammen zu führen und kritisch zu überdenken.
Skript	Die Folien der Vorlesung und Laborprotokolle werden laufend in der Rubrik '751-5123-00L Rhizosphere Ecology' auf der elektronischen Dokumentablageplattform ILIAS, LDA-ELBA zur Verfügung gestellt: https://ilias-app2.let.ethz.ch/ilias.php?ref_id=85894&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=el&baseClass=ilRepositoryGUI
Literatur	<p>Arbuskuläre Mykorrhizapilze in der Bewirtschaftung von Bodennährsalzen, e-learning Modul aus Sustainable Plant Systems von Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A.: https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/</p> <p>Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2 http://www.els.net/WileyCDA/ElsArticle/refId-a0000403.html</p> <p>Kuzyakov Y, Blagodatskaya E. 2015. Microbial hotspots and hot moments in soil: Concept & review. <i>Soil Biology and Biochemistry</i> 83(0): 184-199. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038071715000449</p> <p>Morgan, J. B. & Connolly, E. L. (2013) Plant-Soil Interactions: Nutrient Uptake. <i>Nature Education Knowledge</i> 4(8):2 http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/plant-soil-interactions-nutrient-uptake-105289112</p> <p>White PJ, George TS, Dupuy LX, Karley AJ, Valentine TA, Wiesel L, Wishart J. 2013. Root traits for infertile soils. <i>Frontiers in Plant Science</i> 4, doi: 10.3389/fpls.2013.00193. http://journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fpls.2013.00193/full</p> <p>Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) <i>The Rhizosphere: An Ecological Perspective</i>, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750</p> <p>Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) <i>The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface</i>, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472. http://www.crcpress.com/product/isbn/9780849338557</p> <p>van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) <i>Mycorrhizal Ecology</i>, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8. http://www.springer.com/life+sciences/ecology/book/978-3-540-00204-8</p> <p>Beeckman, T. (Ed) (2013) <i>Plant Roots: The Hidden Half</i>, 4th ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848. http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/b14550</p> <p>Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. <i>Plant Soil</i> 321, 117-152. http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11104-008-9885-9</p> <p>Kuzyakov Y, Xu X. 2013. Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. <i>New Phytologist</i> 198(3): 656-669. http://dx.doi.org/10.1111/nph.12235</p> <p>Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. <i>Plant Physiology</i> 156, 1078-1086. http://www.plantphysiol.org/content/156/3/1078</p> <p>de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) <i>Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere</i>, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2. http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118297674</p> <p>Withers PJA, Sylvester-Bradley R, Jones DL, Healey JR, Talboys PJ. 2014. Feed the crop not the soil: rethinking phosphorus management in the food chain. <i>Environmental Science & Technology</i>: http://dx.doi.org/10.1021/es501670j</p> <p>How microbes can feed the world (American Academy of Microbiology) http://academy.asm.org/index.php/browse-all-reports/800-how-microbes-can-help-feed-the-world</p> <p>Can microbes feed the world? (Society for general microbiology) http://www.sgm.ac.uk/en/publications/microbiology-today/past-issues.cfm/publication/can-microbes-feed-the-world</p> <p>Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizospäre: http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/ http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/</p> <p>Ecological Understanding (Second Edition) The Nature of Theory and the Theory of Nature: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780125545228</p>

Voraussetzungen /
Besonderes Für Studierende der Agrarwissenschaften des D-USYS: Vorlesungen in Pflanzenernährung I und II (Nährstoffkreisläufe in Agrosystemen von Prof. E. Frossard gehalten).
Alle Anderen werden gebeten sich mit dem Inhalt des Vorlesungsskripts, Pflanzenernährung I von Prof. E. Frossard vertraut zu machen: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279>
Dieser Kurs in Rhizosphärenökologie ist komplementär zu den Kursen zur Verwendung von Radioisotopen in der Pflanzenernährung und zu Nährstoffflüssen in Boden-Pflanzen-Systemen. Jedoch kann es nicht vermieden werden, dass es gewisse Überlappungen geben wird. Das Hauptgewicht wird auf die Ökophysiologie der in Wechselwirkung stehenden Organismen gelegt und den Nachweis, die Quantifizierung, Kultivierung und molekulargenetische Identifizierung von Wurzel-assoziierten Mikroorganismen.
Die schriftliche Prüfung ohne Einsatz von Hilfsmitteln findet am Freitag, 8. Januar 2016 von 10.15-12.15 Uhr in Eschikon statt.
Maximale Teilnehmerzahl: 18.
Studierende der Agrarwissenschaften können Reisekosten (ausgenommen Verbundzone Zürich) zurückerstattet bekommen durch Vorlegen der gesammelten Fahrscheine der öffentlichen Verkehrsmittel.

751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems	W+	2 KP	2G	R. A. Werner, N. Buchmann, R. Siegwolf
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				

751-3603-00L	Plant Breeding II	W	2 KP	2G	A. Hund, B. Studer
Voraussetzungen / Besonderes	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> die Kenntnis der im BSc-Kurs vermittelten Inhalte "Pflanzenzüchtung 1" (oder vergleichbarer Veranstaltungen anderer Hochschulen) Voraussetzung für eine sinnvolle Teilnahme an diesem Kurs ist.				

751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				

►► General Crop Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4203-00L	Horticultural Science: Case Studies (HS)	W	2 KP	2G	L. Bertschinger, J. Rösti, V. J. U. Zufferey
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.
Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.

751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				

►► Non-Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Bauersachs, E. Hillmann, S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W	2 KP	1V	B. Gredler, P. von Rohr
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Prinzip der Indexselektion, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Der vorgelesene Stoff wird durch Übungen und Anwendungen vertieft.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen.				
Inhalt	- Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-6601-00L	Pig Science (HS)	W	3 KP	3V	E. Hillmann, M. C. Härdi-Landerer
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist, grundlegendes wissenschaftliches Wissen über wichtige Aspekte im Zusammenhang von Schweinehaltung, -verhalten und -gesundheit, -fütterung und -zucht zu erwerben.				
Lernziel	Die Studierenden - verstehen die komplexen Beziehungen zwischen Verhalten und Tierhaltung, Gesundheitsmanagement und Ernährung, Produktqualität, Zucht und Vermehrung - lernen interdisziplinäre und disziplinäre Forschung zu verstehen - sind in der Lage, publizierte Forschungsergebnisse kritisch zu analysieren - sind in der Lage, mündlich und schriftlich wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren				

Inhalt	<p>Folgende vier Hauptthemen werden behandelt:</p> <p>HS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten und Haltung: Natürliches Verhalten, Ansprüche an die Haltung, haltungsbedingte Verhaltensstörungen, Design und Konstruktion von Haltungssystemen, welche den Ansprüchen an das Tierwohl und der Gesetzgebung entsprechen. - Umtriebsplanung - Tierschutzkontrollen (Betrieb und Transport) - Tiergesundheit und Krankheiten: Tierhygiene, Immunologie/Impfungen, metabolische Krankheiten, Durchfall, Thermoregulierung, wichtige Infektionen und Prophylaxe. - Abschlussprüfung <p>FS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Genetik: Zuchtssysteme, Reproduktionstechniken, Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung, etc. - Ernährung des Schweins: Futtermittelverzehr, Wachstum, Metabolismus und Verdauung bei verschiedenen Wachstumsstadien, Bedarf an Energie und spezifischen Bedürfnissen, Fütterungssysteme, Umweltaspekte, eFeed und Futtermitteldatenbank. - Tierschutzkontrollen (Schlachthof) - Abschlussprüfung <p>Weiterer Bestandteil sind das Erstellen eines wissenschaftlichen Posters (HS) und eines Vortrages (FS). Zusätzlich werden 2-3 Exkursionen (1 HS, 1-2 FS) durchgeführt.</p>
Skript	Unterlagen werden individuell von den Dozierenden abgegeben.
Literatur	Spezifische Literatur wird individuell von den Dozierenden angegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die VL korrespondiert mit der VL Ruminant Science; Grundwissen in Tiergesundheit, Angewandter Ethologie und Tierschutz, Tierernährung und Tierzucht sind von Vorteil. Sofern nicht anders erwünscht, wir die VL auf Deutsch gehalten.

751-7603-00L	Züchtungslehre II	W	1 KP	1V	B. Gredler, P. von Rohr
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die genomische Selektion, genomweite Assoziationsstudien und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Prinzipien der genomischen Selektion, genomweiter Assoziationsstudien und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kopplungsungleichgewicht - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomweite Assoziationsstudien - Übungen 				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				

751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W	1 KP	1G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Tropen - Spezielle Problemschwerpunkte in den Tropen - Bedeutung von Nutztieren in den Tropen - Tierproduktion und Tierhaltungssysteme in den Tropen - Spezielle Herausforderungen für Nutztiere in den Tropen - Zur Verfügung stehende Futtermittel in den Tropen - Tropische Weidesysteme und ihre Besonderheiten - Futtermittelqualität in den Tropen - Probleme und Herausforderungen der Tierernährung in den Tropen 				

751-6113-00L	Endokrinologie und Reproduktionsbiologie	W	3 KP	2V	S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Endokrinologie und Reproduktionsbiologie der Säugetiere und des Menschen (Anatomie, Morphologie, Physiologie, Regelmechanismen) Die Systematik der Reproduktionshormone und der Hormonrezeptoren wird erläutert, die Wirkungsmechanismen (Bildung; orale Bioverfügbarkeit; Elimination) erklärt. Mit diesen Grundlagen wird das Verständnis der Regulation der Fortpflanzung umfassend erörtert.				
Lernziel	Die Studierenden erlangen das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen zur Endokrinologie der Reproduktion und zur weiblichen und männlichen Reproduktionsbiologie. Sie können darüber hinaus pathologische Situationen (Fortpflanzungsstörungen) und deren vielfältige Ursachen in den physiologischen Kontext einordnen.				

►► Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Bauersachs, E. Hillmann, S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				

Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile:				
	Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden.				
	Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen.				
	Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W	2 KP	1V	B. Gredler, P. von Rohr
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Prinzip der Indexselektion, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Der vorgelesene Stoff wird durch Übungen und Anwendungen vertieft.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen.				
Inhalt	- Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-6501-00L	Ruminant Science (HS)	W+	4 KP	4G	M. Kreuzer, M. C. Härdi-Landerer, E. Hillmann, U. Witschi
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die wissenschaftliche Grundlage der zentralen Aspekte von Reproduktion, Tierhaltung und Ernährungsphysiologie der Wiederkäuer und ihrer Bedeutung für Tierwohl, Produktequalität, Zuchtprogramme und Biolandbau. Die Wissensvermittlung beinhaltet interdisziplinäre und disziplinäre Teile, webbasiertes Lernen und Selbststudium.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis eines umfassenden Verständnisses der zugrunde liegenden Mechanismen, ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Wiederkäuerwissenschaften anzuwenden. Sie können die besten Strategien für Zuchtprogramme, Rationengestaltung, Grundfutterqualität, Tiergesundheit und -wohl usw. entwickeln und empfehlen. Sie sind ausgebildet, sowohl interdisziplinäre als auch disziplinäre Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die Veranstaltung Ruminant Science (FS), welche im Frühjahrssemester angeboten wird, hat einen ähnlichen Aufbau in seiner Struktur, ist aber inhaltlich komplementär.				
Inhalt	Gebiete (Kontaktstunden) - Einführung: 2 h - Spezialthemen: 12 h - Lahmheit - Fruchtbarkeit bei Kühen - Futteraufnahme beim Wiederkäuer - Disziplinäre Themen: 36 h - Haltung von Wiederkäuern: 16 h - Ernährungsphysiologie beim Wiederkäuer: 10 h - Fortpflanzungsbiologie beim Wiederkäuer: 8 h - Vorlesungen gehalten von den Studierenden: 4 h				
	Zusammenfassend: - Kontaktstunden: 52 h - Selbststudium im Semester: 30 h (speziell zur Vorbereitung der interdisziplinären Kurse und der eigenen Vorlesung) - Selbststudium in den Semesterferien: 38 h Total: 120 h				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt				
Literatur	Information zu Büchern und anderen Literaturstellen werden während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine Besonderheit dieses Fachs ist, dass es erstmalig versucht, die nutztierwissenschaftlichen Disziplinen zusammenzubringen. Dabei wird besonderer Wert auf interdisziplinäre Schwerpunktthemen und neue Lehrformen gelegt. Gleichzeitig wird aber der Kernstoff in den zentralen Gebieten vermittelt.				
	Das Gebiet der Wiederkäuerwissenschaften wird auch Teil des Frühjahrssemesters sein (Spezialthementage: Wiederkäuer im Biolandbau, Wiederkäuer in den Tropen, Mastitis; disziplinäre Gebiete: Rinder-, Schaf- und Ziegenzucht, Krankheiten und Prophylaxe beim Wiederkäuer, Ernährung der Wiederkäuer und Umwelt). Beide Lehrveranstaltungen sind allerdings unabhängig voneinander organisiert.				
	Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme: Basiswissen in Nutztierwissenschaften aus dem Bachelor ist erwünscht. Um den Minor in Wiederkäuerwissenschaften ohne Nutztierwissenschaftshintergrund absolvieren zu können, braucht es eine realistische Selbsteinschätzung im Hinblick auf die Notwendigkeit von zusätzlichem Selbststudium (z.B. mit geeigneten Bachelorkursen, die dann als optionale Masterkurse gezählt werden könnten). Der Umfang hängt davon ab, wieviele Tierwissenschaftskurse bereits im Bachelor absolviert wurden.				
	Die Leistungskontrolle wird aus folgendem bestehen: - eine eigene Vorlesung - eine mündliche Schlussprüfung, bei der der Schwerpunkt auf das Verstehen der Grundzusammenhänge und weniger auf spezifische Details gelegt wird.				
751-7211-00L	Ruminal Digestion	W+	1 KP	1G	A. Schwarm

Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung erweitert die Kenntnisse in einem der wichtigsten Aspekte der Ernährung der Wiederkäuer: die mikrobielle Verdauung im Pansen (und im Enddarm). Für ein umfassendes Verständnis des Pansenmikrobenökosystems, der Mechanismen des Nährstoffabbaus und der Bildung von Mikrobenprotein werden die Grundlagen vermittelt. Neben Vorlesungen werden Laborübungen angeboten.
Lernziel	Der Besuch dieser Lehrveranstaltungen erlaubt es den Studierenden, im Detail zu verstehen, wie die Verdauung im Pansen funktioniert. Sie lernen auch, wie diese Kenntnisse in der Fütterungsplanung beim Einsatz faserreicher und anderer Futtermittel eingesetzt werden können. Die Studierenden wissen auch, wie man wichtige, nutzbringende Mikroben im Pansen durch die Fütterung fördern kann.
Inhalt	Aufbau des Kontaktstundenteils der Lehrveranstaltung (14 h): 2 h Einführung und Tafelübung 8 h grundlegende Themen der mikrobiellen Verdauung im Pansen: - Systematik der Mikroben, die in die mikrobielle Verdauung involviert sind - Messung der mikrobiellen Verdauung - Wechselwirkungen zwischen Mikroben und mit dem Epithel des Verdauungstraktes - Unterschiede zwischen der mikrobiellen Verdauung in Pansen und Enddarm - Mikrobieller Nährstoffabbau und ihre Steuerung - Effizienz der mikrobiellen Eiweissynthese - Manipulation der Pansenverdauung 2 h Laborübung mit einer pansenfistulierten Kuh und mit dem Pansensimulationssystem RUSITEC 2 h Schlussseminar Der nicht-Kontaktstudenteil dient dazu, die vermittelte Information nachzuarbeiten und um entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Vortrag vorzubereiten (siehe "Besonderes")
Skript	Ein Skript ist zu Beginn der Lehrveranstaltung erhältlich.
Literatur	Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung besteht aus einer ausgewogenen Mischung von Tafelübung, Laborübung, Vorlesung und von den Studierenden gestaltetem Seminar. Die Kreditpunktvergabe mit Benotung bedingt entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Kurzvortrag am Schlussseminar (beides auf Basis eines selbst gewählten Themas)

751-7603-00L	Züchtungslehre II	W	1 KP	1V	B. Gredler, P. von Rohr
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die genomische Selektion, genomweite Assoziationsstudien und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Prinzipien der genomischen Selektion, genomweiter Assoziationsstudien und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomweite Assoziationsstudien - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W	1 KP	1G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				
Inhalt	- Einführung in die Tropen - Spezielle Problemschwerpunkte in den Tropen - Bedeutung von Nutztieren in den Tropen - Tierproduktion und Tierhaltungssysteme in den Tropen - Spezielle Herausforderungen für Nutztiere in den Tropen - Zur Verfügung stehende Futtermittel in den Tropen - Tropische Weidesysteme und ihre Besonderheiten - Futtermittelqualität in den Tropen - Probleme und Herausforderungen der Tierernährung in den Tropen				
751-6113-00L	Endokrinologie und Reproduktionsbiologie	W	3 KP	2V	S. E. Ulbrich
Kurzbeschreibung	Endokrinologie und Reproduktionsbiologie der Säugetiere und des Menschen (Anatomie, Morphologie, Physiologie, Regelmechanismen) Die Systematik der Reproduktionshormone und der Hormonrezeptoren wird erläutert, die Wirkungsmechanismen (Bildung; orale Bioverfügbarkeit; Elimination) erklärt. Mit diesen Grundlagen wird das Verständnis der Regulation der Fortpflanzung umfassend erörtert.				
Lernziel	Die Studierenden erlangen das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen zur Endokrinologie der Reproduktion und zur weiblichen und männlichen Reproduktionsbiologie. Sie können darüber hinaus pathologische Situationen (Fortpflanzungsstörungen) und deren vielfältige Ursachen in den physiologischen Kontext einordnen.				

►► Safety and Quality in Agri-Food Chain

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	A. Champetier de Ribes
Kurzbeschreibung	Food Economics proposes to explore important issues in food production, supply, and consumption using the concepts and tools of microeconomics.				
Lernziel	The two objectives of the class are: -to provide an overview of the important issues related to food markets and supply chains. -to present the economics concepts and tools that are useful to understand the functioning of food supply chains under various governance regimes or policies (emphasis on welfare analysis)				

Inhalt	The course is balanced between presentation of economics concepts and illustration by case-studies. The lecture titles include: Demand for food. Matching demand with supply. Industrial organization in the food supply chain. Non-quality attributes of food. When information is costly. Food production and the environment. The food sector within human economies.				
Skript	In addition, the students collectively identify and address an applied research question. We implement an empirical strategy to tackle the question before results are discussed individually by students during the final written examination.				
Literatur	Lecture notes are made available after each lecture. Readings in the standard economics literature include: Coase 1937, Mussa Rosen 1978, Lancaster 1966, and Akerlof 1970.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to master basic microeconomics concepts such as demand, supply, or consumer and producer surplus. We will review how to calculate elasticities, tax and quota impacts on prices etc...but the class focuses on applications of these tools rather than on basic understanding. Students are expected to have taken at least one intermediary microeconomics class.				
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to - describe and compare the major concepts /criteria used for the evaluation of the nutritional quality of food - apply these criteria when assessing the effects of selected processing technologies on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods).				
Inhalt	The course gives inputs on compositional changes in food due to processing (with focus on thermal/chilling, enzymatic, chemical, emerging technologies) or new formulation strategies. Possible evaluation methods for these changes (e.g. nutritional profile) will be addressed.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant scientific articles will be available on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-4203-00L	Horticultural Science: Case Studies (HS)	W	2 KP	2G	L. Bertschinger, J. Rösti, V. J. U. Zufferey
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Bauersachs, E. Hillmann, S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				

Inhalt	Das Forum "Nutztier im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.
Skript	keines
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer

752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses health issues, the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety and health assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registred students who will individually or as a group present an actual publication.				

751-0021-00L	World Food System Summer School	W Dr	4 KP	6P	M. Grant, N. Buchmann
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Provide the opportunity for young scientists and practitioners to understand the challenges and opportunities of sustainable agriculture and organic production systems and to connect these to the broader context of the world food system. During the two week summer school at the Gut Rheinau, one of Switzerland's largest organic farms, participants will engage in lectures, workshops, group work, case				
Lernziel	Understand: the science, relationships, interactions and trade-offs in food systems; the role and potential of organic production systems; potential interventions; the cultural, socio-political, economic and environmental factors to be incorporated into solutions. Build skills in systems thinking, multi-cultural and multi-disciplinary collaboration, participatory processes. Connect to a network of expert faculty/ scientists/ practitioners				
Inhalt	The content framework includes the following modules: world food system overview; agricultural production; Global change drivers; smallholder livelihoods and rural development; Agroforest systems; labelling; International policy and trade; Processing, distribution, and retail; Nutrition and health; National policy and state interventions. The course will conclude with a group work on food system challenges.				
Literatur	Participants will receive pre-reading material before the course commences.				
Voraussetzungen / Besonderes	No prerequisites. Program is open to Masters, PhD and upper level Bachelor students.				

►► Functioning of Soil Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/ near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges				

Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity</p> <p>Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p>
--------	---

Skript	<p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p> <p>Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology</p>
Literatur	<p>Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel</p>

751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	<p>Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.</p> <p>Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.</p>				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				

751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p> <p>Das Seminar befasst sich mit aktuellen Fragen und Forschungsarbeiten zu Nährstoffkreisläufen in Agrarökosystemen mit Vertiefung zu einem spezifischen Thema rund um Nährstoffe. Es besteht aus Vorträgen von Referierenden aus dem In- und Ausland inkl. Exkursion. In einem Bericht fassen die Studierenden das Expertenwissen zusammen und verknüpfen es mit ihrem eigenen Wissen und Angaben aus Literatur.</p>				

Lernziel	Vorträge von Experten hören und verstehen. Fragen und Diskussionsbeiträge zu Fachvorträgen und an der Exkursion einbringen. Während dem Anlass vermittelte Information mit Wissen aus den früheren Lehrveranstaltungen und mit eigens gesuchter Literatur verbinden. Informationen zusammenführen, um übergeordnete Fragen zu beantworten und Folgerungen abzuleiten. Wissensstand über Nährstoffkreisläufe und Nährstoffmanagement im Agrarökosystem ausbauen.				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König, T. I. McLaren
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt physikal.-chem. und biol. Prozesse und zeigt auf wie diese Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit beeinflussen. Modellsysteme dienen dazu Nährstoffmobilisation und Aufnahme durch Pflanzen als Antwort auf Düngung, andere Pflanzen und Mikroben zu untersuchen. Neues Wissen wird zur Interpretation von Ergebnissen eines Topfexperiments verwendet und kritisch reflektiert.				
Lernziel	<p>Erarbeiten eines ganzheitlichen Verständnisses der Rohstoff-getriebenen und regulatorischen Prozesse in natürlichen und landwirtschaftlichen Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen.</p> <p>Üben des Lesens, Verständnisses, der Präsentation und Diskussion von wissenschaftlicher Literatur mit Kollegen.</p> <p>Verknüpfen von vorhandenem und neuem Wissen zu Bodenphysik, -chemie, und -(mikro-)biologie, Pflanzenphysiologie, -pathologie, und Ökologie und überdenken der relativen Bedeutung von Aspekten dieser Wissensgebiete für die Pflanzenproduktion, Biosanierung und den Umweltschutz.</p> <p>Einüben praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Pflanzenkeimlingen, Boden-, Pflanzen- und DNA Proben, Laboreinrichtungen und verschiedenen Computerprogrammen.</p> <p>Analysieren und darstellen, überdenken und vorstellen von eigenen Daten.</p> <p>Sich vertraut machen mit (bio-)chemischen, molekulargenetischen, und einfachen Bioinformatikanalysen.</p> <p>Als Gruppen von Kursteilnehmern erstellen und vorstellen eines Posters zu einem Teilaspekt eines grösseren Topfversuchs, und Diskussion von Versuchsbefunden und Postern anderer Kursteilnehmer/Innen.</p> <p>Zusammenführen von neuen Erkenntnissen mit vorhandenem Wissen, finden von Erklärungsmöglichkeiten und identifizieren von weiteren möglicherweise erhellenden Messungen und Untersuchungen.</p>				
Inhalt	Dieser Kurs umfasst Vorlesungen, den Aufbau, die Ernte und Datenanalyse eines Experiments, boden(bio-)chemische, mikrobiologische und molekulargenetische Analysen im Labor und praktische Computer-gestützte Datenanalysen. Das Schwergewicht wird auf das Verstehen der Bedeutung räumlicher und zeitlicher physikalisch-chemischer und mikrobiologischer Gradienten und der Rolle verschiedener Organismen in der pflanzlichen Nährsalzaufnahme aus dem Boden gelegt. Es werden gutmütige Lebensgemeinschaften von Pflanzenwurzeln mit Mikroben, wie z.B. Wurzelsymbiosen mit Mykorrhizapilzen und Wurzelknöllchbakterien, diskutiert. Rhizobien werden aus im Feld gesammelten Wurzelknöllchen isoliert und molekulargenetisch charakterisiert. Eine Kurzeinführung in DNA-gestützte bioinformatische und phylogenetische Analysen dient dazu die isolierten Rhizobien zu identifizieren und potentielle Wirtsspektren anhand von funktionellen Genen zu erkennen. Ein Topfexperiment im Gewächshaus zum Thema "Mischkultur von Getreiden und Leguminosen", inklusive des Einflusses der Topfgrösse, der inner- und zwischenartlichen Pflanzenkonkurrenz und von Wurzelmerkmalen, dient dazu wissenschaftlich interessante Themen und praktische Anwendung zusammen zu führen und kritisch zu überdenken.				
Skript	Die Folien der Vorlesung und Laborprotokolle werden laufend in der Rubrik '751-5123-00L Rhizosphere Ecology' auf der elektronischen Dokumentablageplattform ILIAS, LDA-ELBA zur Verfügung gestellt: https://ilias-app2.let.ethz.ch/ilias.php?ref_id=85894&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=el&baseClass=ilRepositoryGUI				

Literatur Arbuskuläre Mykorrhizapilze in der Bewirtschaftung von Bodennährsalzen, e-learning Modul aus Sustainable Plant Systems von Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A.: <https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/>

Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2
<http://www.els.net/WileyCDA/ElsArticle/refId-a0000403.html>

Kuzyakov Y, Blagodatskaya E. 2015. Microbial hotspots and hot moments in soil: Concept & review. *Soil Biology and Biochemistry* 83(0): 184-199.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038071715000449>

Morgan, J. B. & Connolly, E. L. (2013) Plant-Soil Interactions: Nutrient Uptake. *Nature Education Knowledge* 4(8):2
<http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/plant-soil-interactions-nutrient-uptake-105289112>

White PJ, George TS, Dupuy LX, Karley AJ, Valentine TA, Wiesel L, Wishart J. 2013. Root traits for infertile soils. *Frontiers in Plant Science* 4, doi: 10.3389/fpls.2013.00193.
<http://journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fpls.2013.00193/full>

Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) *The Rhizosphere: An Ecological Perspective*, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750>

Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) *The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472.
<http://www.crcpress.com/product/isbn/9780849338557>

van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) *Mycorrhizal Ecology*, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8.
<http://www.springer.com/life+sciences/ecology/book/978-3-540-00204-8>

Beeckman, T. (Ed) (2013) *Plant Roots: The Hidden Half*, 4th ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848.
<http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/b14550>

Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. *Plant Soil* 321, 117-152.
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11104-008-9885-9>

Kuzyakov Y, Xu X. 2013. Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. *New Phytologist* 198(3): 656-669.
<http://dx.doi.org/10.1111/nph.12235>

Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. *Plant Physiology* 156, 1078-1086.
<http://www.plantphysiol.org/content/156/3/1078>

de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) *Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere*, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2.
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118296764>

Withers PJA, Sylvester-Bradley R, Jones DL, Healey JR, Talboys PJ. 2014. Feed the crop not the soil: rethinking phosphorus management in the food chain. *Environmental Science & Technology*: <http://dx.doi.org/10.1021/es501670j>

How microbes can feed the world (American Academy of Microbiology)
<http://academy.asm.org/index.php/browse-all-reports/800-how-microbes-can-help-feed-the-world>

Can microbes feed the world? (Society for general microbiology)
<http://www.sgm.ac.uk/en/publications/microbiology-today/past-issues.cfm/publication/can-microbes-feed-the-world>

Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizospäre:
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/>
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/>
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/>

Ecological Understanding (Second Edition)

The Nature of Theory and the Theory of Nature:
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780125545228>

Voraussetzungen /
Besonderes Für Studierende der Agrarwissenschaften des D-USYS: Vorlesungen in Pflanzenernährung I und II (Nährstoffkreisläufe in Agrosystemen von Prof. E. Frossard gehalten).
Alle Anderen werden gebeten sich mit dem Inhalt des Vorlesungsskripts, Pflanzenernährung I von Prof. E. Frossard vertraut zu machen:
<https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279>
Dieser Kurs in Rhizosphärenökologie ist komplementär zu den Kursen zur Verwendung von Radioisotopen in der Pflanzenernährung und zu Nährstoffflüssen in Boden-Pflanzen-Systemen. Jedoch kann es nicht vermieden werden, dass es gewisse Überlappungen geben wird. Das Hauptgewicht wird auf die Ökophysiologie der in Wechselwirkung stehenden Organismen gelegt und den Nachweis, die Quantifizierung, Kultivierung und molekulargenetische Identifizierung von Wurzel-assoziierten Mikroorganismen.
Die schriftliche Prüfung ohne Einsatz von Hilfsmitteln findet am Freitag, 8. Januar 2016 von 10.15-12.15 Uhr in Eschikon statt.
Maximale Teilnehmerzahl: 18.
Studierende der Agrarwissenschaften können Reisekosten (ausgenommen Verbundzone Zürich) zurückerstattet bekommen durch Vorlegen der gesammelten Fahrscheine der öffentlichen Verkehrsmittel.

751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems ■	W+	2 KP	2G	R. A. Werner, N. Buchmann, R. Siegwolf
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				

Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.
	This course will provide an introduction to the applicability of stable isotopes to ecological research questions. Topics will focus on carbon (13C), nitrogen (15N), oxygen (18O) and hydrogen (2H) at natural isotope abundance and tracer levels. Lectures will be supplemented by intensive laboratory sessions, short presentations by students and computer exercises.
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.
Literatur	Will be discussed in class.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.

751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				

751-5201-00L	Tropical Soils and Land Use <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	J. Six
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---------------

751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1030-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<i>Vor dem Belegen muss das Anmeldeformular für die Master-Arbeit im Studiensekretariat abgegeben und von der Departementskonferenz genehmigt worden sein.</i> Die Master-Arbeit ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird in der Regel im Fachgebiet der Vertiefung gewählt. Sie wird von einer Professorin/einem Professor der Studienrichtung Agrarwissenschaft geleitet.				
Lernziel	Selbständiges Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit				

► Ergänzendes Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Kolloquium Studiengang Agrarwissenschaft ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
751-0023-00L	ETH Week 2015: The Story of Food	W	1 KP	3S	S. Brusoni, K. Fenner, A. Walter, C. Bratrich, N. Buchmann, A. Champetier de Ribes, M. Grant, W. Langhans
Kurzbeschreibung	The ETH Week is a new and innovative course designed to foster critical and independent thinking and creative learning. Students from all departments as well as professors and external experts will work together for one week in interdisciplinary teams. They will develop ideas and interventions that could play a role in solving some of our most pressing global challenges: the global food systems.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Domain-specific knowledge: Students have immersed knowledge about a certain complex, societal topic which will be selected every year. They understand the complex system context of the current topic, by comprehending its scientific, technical, political, social, ecological and economic perspectives. The focus in 2015 is the global food system. - Analytical skills: The ETH Week participants are able to structure complex problems using selected methods. With the help of experts and team tutors, they are able to acquire further knowledge and critically analyse knowledge in interdisciplinary groups. - Design skills: The students are able to use problem solving and decision making skills to develop concrete approaches for addressing a selected problem statement, critically reflect these approaches, assess their feasibility, transfer them into a concrete form (physical model, prototypes, strategy paper,...) and to present this work in a creative way (role-plays, videos, exhibitions, etc.). - Self-competence: The students are able to plan their work effectively, efficiently and autonomously. By considering approaches from different disciplines they are able to make a judgment and form a personal opinion. They are able to communicate appropriately with non-academic partners from business, politics, administration, non-governmental organizations and media, present their results professionally and creatively and convince a critical audience. - Social competence: The students are able to work in multidisciplinary teams, i.e. they can reflect critically their own discipline, debate with students from other disciplines and experts in a critical-constructive and respectful way and can relate their own positions to different intellectual approaches. They can assess how far they are able to actively make a contribution to society by using their personal and professional talents and skills and as 'Change Agents'.
Inhalt	<p>The week puts a focus on developing problem solving and design thinking skills within the context of understanding the world of food. During ETH Week students will have the opportunity to work in small interdisciplinary groups, allowing them to critically analyse both their own approaches and those of other disciplines, and to integrate these into their work.</p> <p>While deepening their knowledge about how the food system works, students will be introduced to various methods and tools for generating creative ideas and understand how different people are affected by each part of the system. In addition to lectures and literature, students will acquire knowledge via excursions into the real world, empirical observations, and conversations with researchers and experts.</p> <p>A key attribute of the ETH Week is that students are expected to find their own problem, rather than solve the problem that has been pre-defined. Therefore, teams will spend the first three days of the week identifying a problem to work on, and the last two days of the week generating solutions for the problem and communicating the team's ideas.</p> <p>A panel of experts will judge your presentations at the end of the week. The winning teams will receive attractive prizes.</p>
Literatur	Participants will receive preparation reading materials before the course commences.
Voraussetzungen / Besonderes	No prerequisites. Program is open to Bachelor and Masters from all ETH Departments. Students must register to attend the course by 17 May at www.ethz.ch/ETHWeek .

Agrarwissenschaft Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Applied Geophysics Master

Die Kurse an der ETH Zürich werden nur im Frühjahrssemester angeboten.

Applied Geophysics Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Architektur Bachelor

► Grundlagenfächer des Basisjahres

►► Fächer der Basisprüfung

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0111-00L	Architektur I	O	1 KP	2V	C. Kerez
Kurzbeschreibung	In einer losen Folge von Vorträgen werden Einzelaspekte des architektonischen Raumes vertieft und in einen theoretischen Kontext gestellt.				
Lernziel	Schulung der bewussten Wahrnehmung und eines konzeptionellen Verständnisses des architektonischen Raumes sowie seiner Darstellungsmöglichkeiten.				
051-0151-00L	Konstruktion I ■	O	1 KP	2V	A. Spiro, D. Fiederling
Kurzbeschreibung	Einführung in Architektur und Konstruktion. Elementare Konstruktionsprinzipien: Stabwerke, Schichten, Guss. Licht und Schatten. Mass und Zahl. Baupläne.				
Lernziel	Kenntnis elementarer Konstruktionsprinzipien und ihrer Geschichte. Verständnis der Zusammenhänge von Konzept, Baustruktur, Material und Gestalt.				
Inhalt	In der Triade Typologie - Topologie - Tektonik nimmt letztere den Mittelpunkt des theoretischen Diskurses ein. Der Vorlesungszyklus schält zeit- und raumübergreifend tektonische Prinzipien unterschiedlichster Architekturen heraus und beleuchtet die sich wechselseitig generierenden Bedingungen von Konstruktion, Technologie und Gestalt. Die Themata der Vorlesungen vermitteln konkrete konstruktive und praxisnahe Basiskennnisse und widmen sich der Begleitung der Grundlagenübungen (Konstruieren I+II).				
051-0211-01L	Architektur und Kunst I	O	1 KP	2V	K. Sander
Kurzbeschreibung	Praxis und Theorie in der Bildenden Kunst: Künstlerisches Denken und Arbeiten.				
Lernziel	Eigenständiges künstlerisches Denken. Aneignung künstlerischer Kriterien.				
Inhalt	Reflexion visueller Inhalte und Phänomene. Auseinandersetzung mit aktuellen künstlerischen Positionen.				

►►► Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0411-00L	Tragwerksentwurf I	O	4 KP	4G	P. Block, J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist eine Einführung in den Entwurf von Tragwerken anhand von grafischen Methoden und Strukturmodellen, mit dem Schwerpunkt auf einer kreativen Herangehensweise und nicht sich wiederholenden Berechnungen. Seil- und Membrantragwerke, Bogen- und Schalentragwerke und kombinierte Bogen-Seil-Tragwerke werden dazu benutzt, um diese Methoden zu demonstrieren.				
Lernziel	Das Ziel ist es, die Studenten zu ermutigen ein intuitives Verständnis der Beziehung zwischen der Form einer Struktur, den zu tragenden Lasten und den in der Struktur wirkenden Kräften zu entwickeln.				
Inhalt	Um das zu erreichen, basiert die Lehre auf der grafischen Statik, welche die Darstellung der internen und externen Kräfte von Tragwerken erlaubt, und dadurch die Beziehung von Form (Geometrie) und Belastung (Kraft) in tragenden Elementen illustriert.				
	Nach einer allgemeinen Einführung von grundlegenden Konzepten, werden Tragwerke wie zum Beispiel Seil- und Bogenstrukturen mit Hilfe der grafischen Statik analysiert. Die Studenten sollen die Beziehung zwischen dem Kräfteverlauf in einem Tragwerk und seiner Form verstehen lernen. Sie werden in der Lage sein diesen Kräfteverlauf zu modifizieren und die Tragwerkselemente zu dimensionieren.				
Skript	Alle Konzepte, Herangehensweisen und Methoden werden in den wöchentlichen Vorlesungen eingeführt und in den anschliessenden Übungen vertieft.				
	auf eEquilibrium http://www.block.arch.ethz.ch/equilibrium				
Literatur	und http://http://www.schwartz.arch.ethz.ch/ "Faustformel Tragwerksentwurf" (Philippe Block, Christoph Gengangel, Stefan Peters, DVA Deutsche Verlags-Anstalt 2013, ISBN: 978-3-421-03904-0)				
	Weiteres Lernmaterial: "Form and Forces: Designing Efficient, Expressive Structures" (Edward Allen, Wacław Zalewski, October 2009, ISBN: 978-0-470-17465-4)				
051-0853-00L	Baumaterialien I	O	2 KP	2V	F. Winnefeld, M. Koebel, O. von Trzebiatowski, T. A. Zimmermann Schütz
Kurzbeschreibung	Baustoffe - Struktur, Eigenschaften, Verwendung				
Lernziel	mineralische, metallische und polymere Baustoffe Holz und Glas ökologische Zusammenhänge Im Rahmen der Vorlesung werden die grundlegenden Eigenschaften der mineralischen, metallischen und polymeren Baustoffe sowie von Holz und Glas behandelt. Damit soll eine materielle Basis für die Konstruktion geliefert werden. Zum Stoff gehören auch die relevanten ökologischen Zusammenhänge wie Rohstoffverfügbarkeit, Produktionsaufwand, Schadstoffabgabe und Entsorgung respektive Wiederverwertung.				
051-0811-00L	Soziologie I	O	1 KP	2V	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Soziologie I untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung aus einer makrosoziologischen Perspektive. Sie behandelt zentrale Aspekte des sozialen Wandels, historische und aktuelle Formen der Urbanisierung sowie exemplarische Urbanisierungsmodelle einzelner Städte.				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe soll den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, Architektur in ihrem gesellschaftlichen Kontext zu begreifen. Sie nähert sich dem Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus zwei unterschiedlichen Perspektiven: einer makro- und einer mikrosoziologischen.				

Inhalt Die Vorlesung Soziologie I geht von der makrosoziologischen Betrachtung aus und untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung. In einem ersten Schritt werden einige zentrale Aspekte des sozialen Wandels thematisiert, insbesondere der Übergang vom Fordismus zum Postfordismus und von der Moderne zur Postmoderne sowie die miteinander verschränkten Prozesse der Globalisierung und der Regionalisierung. Der zweite Teil befasst sich mit historischen und aktuellen Formen der Urbanisierung. Er behandelt unter anderem die veränderte Bedeutung des Gegensatzes von Stadt und Land, die Prozesse der Suburbanisierung und der Periurbanisierung, die Herausbildung von Global Cities und Metropolitanregionen, die Entstehung von neuen urbanen Konfigurationen im Zentrum (Gentrification) und in der urbanen Peripherie (Edge City, Exopolis). In einem dritten Teil werden diese allgemeinen Prozesse anhand konkreter Fallbeispiele anschaulich gemacht.

►►► Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	O	4 KP	4G	L. Schmitt, U. Schulte-Umberg
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				
Skript	3 Skripte sind auf der Professur, HIL C 70.5-8, erhältlich: - Architektur der Klassischen Antike, Fr. 15.- - Renaissance und Barock, Fr. 15.- - Aufklärung bis Moderne, Fr. 15.- Zu beziehen am Dienstag und Donnerstag				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				
051-0823-00L	Ökonomie I	O	2 KP	2G	M. Salvi
Kurzbeschreibung	Einführung in die Ökonomie und in die Analyse von Märkten.				
Lernziel	Verständnis grundlegender ökonomischer Konzepte und Modelle. Fähigkeit diese bei der Interpretation wirtschaftlicher Zusammenhänge, u.a. auf dem Immobilienmarkt, anzuwenden.				
Inhalt	Die sich über zwei Semester erstreckende Veranstaltung beschäftigt sich im Herbstsemester mit einer Einführung in volkswirtschaftliche Grundlagen; im Frühling folgt dann darauf aufbauend eine Untersuchung von architektonisch und baulich relevanten Märkten wie Boden und Wohnen aus einer ökonomischen Perspektive. Die im Herbstsemester erarbeiteten Grundlagen erstrecken sich zunächst einmal auf die Grundprinzipien des ökonomischen Denkens. Wir betrachten Ökonomie als Wissenschaft der (täglichen) Entscheidungen, die untersucht, wie unsere knappen Ressourcen bewirtschaftet werden (sollen). Dabei machen wir uns die Worte von A. Marshall zu eigen, der Ökonomie als "a study of mankind in the ordinary business of life" sah. Im Vordergrund dieses Semesters stehen Fragen wie: Was meinen die Ökonomen mit rationalem Handeln? Welche Faktoren stehen hinter Angebot und Nachfrage? Wie funktioniert ein Markt? Wieso führen einige Marktformen zu gesellschaftlich unerwünschten Ergebnissen? Zwischen ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen einerseits und dem Bauen und Planen andererseits gibt es zahlreiche Wechselbeziehungen. Diese Interaktionen stehen im Zentrum des Frühlingsemesters. Die im Herbstsemester erarbeiteten Grundlagen erlauben es, sich den Besonderheiten des Wohn- und Immobilienmarktes anzunähern. Einen zweiten Schwerpunkt bildet eine kurze Einführung in die ökonomische Analyse urbaner Räume (urban economics): Wie werden Bodenpreise überhaupt gebildet? Warum gibt es so grosse Unterschiede auf dem Wohnungsmarkt zwischen verschiedenen Regionen? Wo liegen die Schwierigkeiten der Wohnungsmarktpolitik? Warum ist die bauliche Dichte höher im Zentrum als in der Peripherie? Schliesslich werden die Studierenden auch mit den Grundzügen von Investitionsentscheidungen vertraut gemacht.				
Skript	Unterlagen in der Lernumgebung www.vwl.ethz.ch/architektur				
Literatur	Mankiw, Gregory N., (2003), Principles of Economics, 3d ed., Thomson Learning Deutsche, französische und italienische Übersetzungen: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, (2004), Schäffer-Poeschel Principes de l'économie (1998), Economica Principi di economia (2004), Zanichelli				
Voraussetzungen / Besonderes	Im FS folgt der Kurs "Ökonomie II" (Immobilien- und Stadtökonomie).				
401-0001-00L	Mathematisches Denken I	O	2 KP	2G	M. Leupp
Kurzbeschreibung	Beschreibung und Diskussion von Kurven und Flächen, wobei deren Erzeugung durch Bewegung im Vordergrund steht: Parameterdarstellung, Tangentialvektor, Tangentialebene, Regelfläche, Abwickelbarkeit. (Es werden Methoden der Vektorrechnung und der Differentialrechnung benutzt.)				
Lernziel	Vertiefen und Ergänzen der mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten Behandeln einiger für das Studium der Architektur fundamentaler Begriffe und Strukturen im Rahmen der Mathematik Erkennen, dass mathematische Beschreibung und Abstraktion zu neuen Einsichten führen und verborgene Zusammenhänge erschliessen können				

Inhalt	1. Semester: Beschreibung und Diskussion von Kurven und Flächen, wobei deren Erzeugung durch Bewegung im Vordergrund steht: Parameterdarstellung, Tangentialvektor, Tangentialebene, Regelfläche, Abwickelbarkeit. (Es werden Methoden der Vektorrechnung und der Differentialrechnung benutzt.)
	2. Semester: Beschreibung und Diskussion von Vielecken und Polyedern: Platonische Körper, Euler'scher Polyedersatz, Skalenverhalten, Proportionen, Goldener Schnitt, Fibonacci-Zahlen, Kongruenztransformationen, Symmetriegruppen
Skript	Skript erhältlich
Voraussetzungen / Besonderes	Für Fragen zur Vorlesung oder zu den Übungen findet Freitags über Mittag eine Präsenz-Stunde statt. Nähere Angaben dazu unter: www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2015/other/math_denken

►► Fächer mit Semesternote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0211-02L	Architektur und Kunst I (Jahreskurs, Übung) ■	O	0 KP	6U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Künstlerisches Denken und Handeln wird in der konkreten Auseinandersetzung mit eigenen Projekten entwickelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Formulierung eigener Fragestellungen und dem selbständigen künstlerischen Arbeiten daran, was in gemeinsamen Korrektorgesprächen erörtert wird.				
Lernziel	Kompetenz zu selbständigem künstlerischen Denken und Arbeiten. Bilden von Kriterien zu Theorie und Praxis in der Bildenden Kunst.				
051-0129-00L	Entwerfen I (Jahreskurs, Übungen) ■	O	0 KP	6U	C. Kerez
Kurzbeschreibung	Im 1. Semester werden einzelne Aspekte des architektonischen Raumes sowie seine Übersetzungsmöglichkeiten in andere Medien untersucht. Das 2. Semester baut mit sukzessiv komplexer werdenden Aufgaben hierauf auf.				
Lernziel	Schulung der bewussten Wahrnehmung des architektonischen Raumes und der Entwicklung konzeptioneller Ideen seiner grundsätzlichen Definition.				
Inhalt	Im 1. Semester werden einzelne Aspekte des architektonischen Raumes sowie seine Übersetzungsmöglichkeiten in andere Medien untersucht. Das 2. Semester baut mit sukzessiv komplexer werdenden Aufgaben hierauf auf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Sinne einer Einführung in das digitale Entwerfen werden Techniken im Bereich "Computer Aided Architectural" (CAAD) vermittelt. Der Kurs strebt eine Integration digitaler Werkzeuge im architektonischen Entwurf an. Der CAAD-Kurs soll den Studierenden erlauben, verschiedene Computerprogramme kennen zu lernen. Ein anwendungsbezogenes Know-How wird angestrebt. Diese Kenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Übungen im Fach Entwurf I und II.				
051-0131-00L	Konstruieren I (Jahreskurs, Übung) ■	O	0 KP	6U	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Elementare Konstruktionsprinzipien werden entdeckt, analysiert, erprobt und weiterentwickelt. Im Mittelpunkt stehen die Synthese von Architektur, Konstruktion und Tragstruktur und der schöpferische Dialog mit anderen Werken aus der Architektur- und Konstruktionsgeschichte.				
Lernziel	Analytische und empirische Aneignung von grundlegenden Konstruktionsweisen. Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur und Gestalt, zwischen Architektur, Konstruktion und Tragstruktur.				
Inhalt	In einer Abfolge von spielerisch angelegten Übungsschritten werden Begriffe zum Themenbereich Material - Struktur - Raum in sinnlicher Weise erfahrbar gemacht und konzeptuell erarbeitet. Dabei wird Ihre gegenseitige Abhängigkeit nachvollziehbar sowie das Zusammenspiel von Tektonik und Ausdruck erforscht. Ergänzend wird in der Vorlesungsreihe (Konstruktion I+II) der Einfluss von Materialien und ihren Eigenschaften, von konstruktiven Prinzipien und ihrer spezifischen Anwendung sowie von Planungs- und Produktionsvorgängen auf das Resultat «Form» theoretisch dargelegt.				

► Grundlagenfächer des übrigen Bachelor-Studiums

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0113-00L	Architektur III	O	1 KP	2V	D. Eberle
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung diskutiert anhand der Grundbegriffe Ort, Struktur, Hülle, Programm und Oberfläche gestaltbestimmende Faktoren des architektonischen Entwurfes.				
Lernziel	Die Vorlesung versucht, ein ganzheitliches Verständnis von Architektur zu vermitteln: Wie entsteht sie, welches sind ihre gestaltbestimmenden Faktoren und welchen Einfluss hat der gesellschaftliche Kontext.				
Inhalt	Anhand von fünf Grundbegriffen Ort, Struktur, Hülle, Programm und Oberfläche werden gestaltbestimmende Faktoren des architektonischen Entwurfes diskutiert. Verschiedene Architekturbeispiele werden vor dem Hintergrund ihrer spezifischen gesellschaftlichen Bedingungen dargestellt. Im Besonderen wird der Zusammenhang von Architektur und anderen wissenschaftlichen, kulturellen und künstlerischen Disziplinen untersucht.				
051-0153-00L	Konstruktion III	O	2 KP	2V	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Diskussion der Konstruktion als integrierender Bestandteil des Entwurfsprozesses, analysiert anhand zeitgenössischer Fallbeispiele. Vertiefung der konstruktiven Grundlagen auf Basis des theoretischen Modells des Massiv- und Filigranbaus.				
Lernziel	Diskussion der Konstruktion als integrierender Bestandteil des Entwurfsprozesses, analysiert anhand zeitgenössischer Fallbeispiele. Vertiefung der konstruktiven Grundlagen auf Basis des theoretischen Modells des Massiv- und Filigranbaus.				
Skript	Andrea Deplazes (Hrsg.), Architektur konstruieren, Vom Rohmaterial zum Bauwerk, Ein Handbuch, Birkhäuser, Basel Boston Berlin, 2005				
051-0159-00L	Urban Design I	O	1 KP	2V	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	The lecture series will introduce tools for reading contemporary urban conditions, urban models and operational modes. Urban development will be deciphered, presented as operational tools, extracted from cities where they have been tested and became exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape as well as inspiration for future practice.				
Lernziel	How can a glossary of tools be used as a basis for reading cities and recognizing in them current trends and urban phenomena? The lectures series will produce a glossary of operational urban tools with collected urban knowledge that provides students with an 'improvised' manual to navigate theories. Urban Stories is a lecture series that aims to amplify your repertoire of urban instruments and empowers you to read cities and to critically reflect on the urban environment. The course will approach a series of case studies, employing an analytical, research-based model for crosscutting scale, political, economical and social components. Through this lens, and with our toolbox, we aim to tell the fundamental story of our cities from today and provide information, analysis and knowledge to help students prepare for justifiable own contributions and interventions in the future. Also the aspect of knowledge transfer will be considered in order to sensitize the students to understand how to operate in an international context.				

Inhalt How did cities develop into the cities we live in now? Which urban plans, instruments, visions, political decisions, economic reasonings, cultural inputs and social organization have been used to operate in urban settlements in specific moments of change? Which cities are exemplary in illustrating how these instruments have been implemented and how they have shaped urban environments? Can these instruments be transcribed into urban operational tools that we recognize within existing tested cases in contemporary cities across the globe? Urban form cannot be reduced to the physical space. Cities are the result of social construction, under the influence of technologies, ecology, culture, the impact of experts and accidents. Urban uncompleted processes respond to political interests, economic pressure, cultural inclinations, along with the imagination of architects and planners and the informal powers at work in complex adaptive systems. Current urban phenomena are the result of an urban evolution. The facts stored in urban environments include contributions from its entire lifecycle. That is true for the physical environment, but also for non-physical aspects, the imaginary city that exists along with its potentials and problems and with the conflicts that have evolved over time. Knowledge and understanding along with a critical observation of the actions and policies are necessary to understand the diversity and instability present in the contemporary city and to understand how urban form evolved to its current state. This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape. Case studies will be identified to compile documents and an archive, that we use as templates to read the city and to critically reflect upon it. The presented contents are meant to serve as inspiration for positioning in future professional life as well as to provide instruments for valuable contributions and interventions.

Skript The skript can be downloaded from the student-server.

Literatur The learning material can be downloaded from the student-server: [afp://brillembourg-klumpner-server.ethz.ch](http://brillembourg-klumpner-server.ethz.ch)

Please check also the Chair website: <http://u-tt.arch.ethz.ch>

Voraussetzungen / EXERCISE

Besonderes

After each lecture, students are asked to produce an exercise based on the presented tools. The format of the exercise is an A3 or an A4, according to the given template. Each student has one week to prepare each exercise, and it should be delivered, in form of a physical copy, in the next lecture. (Language: preferably English, German).

The Exercise tasks are a valuable preparation for the Exam (Exam only relevant for the "Jahreskurs" students) therefore it is highly recommendable to finalize all weekly Exercise tasks, as an individually conducted piece of work.

"Semesterkurs" (semester course) students from other departments or students taking this lecture as GESS / Studium Generale course as well as exchange students must submit a research paper, which will be subject to the performance assessment: "Bestanden" (pass) or "Nicht bestanden" (failed) as the performance assessment type, for "Urban Design I: Urban Stories" taken as a semester course, is categorized as "unbenotete Semesterleistung" (ungraded semester performance).

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Studierende haben die Möglichkeit, die Prüfungen zum Recht entweder in Deutsch oder in Französisch abzulegen; sie können also zwischen 851-0703-01L Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur und 851-0709-00L Introduction au Droit civil wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0413-00L	Tragwerksentwurf III	O	3 KP	3G	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Nach einer kurzen Repetition der Meilensteine des ersten Jahreskurses, werden exemplarisch Bauwerke analysiert, wobei der Fokus einerseits auf dem Zusammenwirken von architektonischem Konzept und Tragwerk, und andererseits auf den Besonderheiten des Entwerfens und Konstruierens von Bauwerken aus Stahlbeton, Spannbeton und Stahl liegt.				
Lernziel	Studenten sind fähig, die grundlegenden Konstruktionsbesonderheiten der Bauwerke in Stahlbeton und Stahl im architektonischen Entwurf zu integrieren.				
051-0519-00L	Building Physics II: Moisture	O	3 KP	3G	T. Defraeye
Kurzbeschreibung	70% of all construction problems are related to moisture. This course aims at providing the necessary theoretical background in order to foresee and avoid these problems.				
Lernziel	to develop a basic understanding of mass transport and buffering to become aware of potential moisture-related damage and health risks to learn how to (i) design building components and (ii) assess their hygrothermal performance				
Inhalt	hygrothermal loads conservation of mass dry air: constitutive behaviour, transport, potential problems and solutions moist air: constitutive behaviour, transport, potential problems and solutions liquid water: constitutive behaviour, transport, potential problems and solutions moisture-induced degradation processes case studies exercises				
Skript	Handouts, supporting material and exercises are provided online (http://www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/ with Building Physics II: Moisture in the Documents section). The course syllabus can be bought at the Chair of Building Physics.				
Literatur	All material is provided online (http://www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/ with Building Physics II: Moisture in the Documents section)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prior knowledge of "BP I: heat" is required.				
051-0551-00L	Energie- und Klimasysteme I	O	2 KP	2G	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Es werden für Architekten relevante Konzepte und physikalische Grundlagen technischer Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden vermittelt. Interaktionen mit dem architektonischen Entwurf und mit der Konstruktion werden aufgezeigt. Anhand von Berechnungen lernen Studierende relevante Grössen zu ermitteln und Lösungen zu quantifizieren.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Kenntnis der physikalischen Grundlagen und technischer Komponenten relevanter Systeme für die effiziente und nachhaltigen Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden und deren Wechselwirkung mit dem architektonischen Entwerfen und Konstruieren. Durch das Erlernen überschlägiger Berechnungsmethoden wird die Ermittlung relevanter Grössen und die Identifikation wichtiger Parameter möglich. Auf diese Weise können passende Ansätze für den eigenen Entwurf ausgewählt, qualitativ und quantitativ bewertet und synergetisch eingesetzt werden.				
Inhalt	1. Einführung: Bedeutung und Geschichte 2. Thermische Systeme 3. Lüftungssysteme 4. Tages- und Kunstlicht				
	In der Vorlesung EKI stehen die hierfür verwendeten technischen Komponenten, deren überschlägige Berechnung und deren Integration in Entwurf und Konstruktion im Vordergrund. Aufbauend auf EK I wird in der Vorlesung EK II der Schwerpunkt auf Systeme und Konzepte gelegt, die dem Architekten für einen nachhaltigen Entwurf zur Verfügung stehen.				
Skript	Die Slides aus der Vorlesung dienen als Skript und sind als download erhältlich.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung ausgegeben.				

851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Architektur ■ <i>Nur für Architektur BSc.</i>	W	2 KP	2V	G. Hertig
	<i>Studierende die die Vorlesung Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften (851-0703-03L) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der aussservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts.				
	2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	Die Vorlesung wird ab dem Herbstsemester 2015 ein eigenes Skript verwenden. Zur Vertiefungs- und Hintergrundlektüre werden zwei Bücher empfohlen: Siehe Literatur.				
Literatur	Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0 Weiterführende Informationen unter http://www.hertig.ethz.ch/courses.htm erhältlich.				
851-0709-00L	Introduction au Droit Civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0311-00L	Kunst- und Architekturgeschichte III	O	3 KP	2V	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur von der industriellen Revolution bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert.				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von bestimmenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute. Dabei sollen die unterschiedlichen architektonischen Antworten im Umgang mit neuen technischen Erfindungen und sich verändernden sozialen Praktiken untersucht werden. Im Vordergrund werden entsprechend weniger einzelne Architekten oder Bauten stehen als vielmehr unterschiedliche Konzepte, die für die Architektur ihrer Zeit bestimmend waren. Teil der Vorlesung ist die 1stündige Veranstaltung "LEHRCANAPÉ - nimm Platz", die neue Formen der Lehre zum Inhalt hat.				
Skript	http://www.stalder.arch.ethz.ch/lehrveranstaltungen				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	O	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				

Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 30,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind.
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert

051-0351-00L	Bauforschung und Denkmalpflege I	O	2 KP	2V	U. Hassler, M. Schuller
Kurzbeschreibung	Die polytechnische Tradition der Denkmalpflege liegt in der Verknüpfung konservatorischer Theorie mit Bauforschung und Baugeschichte. Bauforschung und Denkmalpflege sind Forschungsfelder am IDB. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die gesamte Breite des Fachs vom Wissen über historische Architektur, Konstruktionen und Techniken über Methoden der Analytik bis zu Forschungsfragen.				
Lernziel	Ziel der zweisemestrigen Vorlesung ist es, die Studierenden der Architektur mit der Methodenvielfalt des Fachs (geistes-, ingenieur- und naturwissenschaftlicher Felder) in einen ersten Kontakt zu bringen, Möglichkeiten und Grenzen interdisziplinärer Arbeit exemplarisch aufzuzeigen, Wissen über Dynamik und Langfristfragen des Bestands zu vermitteln und für Fragen der Werterhaltung des kulturellen Erbes zu sensibilisieren.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ziele und Methoden der Analyse und Dokumentation von Artefakten - Grammatik historischer Architektur, Forschungsgeschichte der Bauforschung - Wissensverluste und Verluste von Techniken - Theoriebildung in der Denkmalpflege - Lebenszyklen von Bauten und Beständen, Chancen langfristiger Werterhaltung - Bauen im Bestand als Thema der Architekturausbildung - exemplarische Forschungsfragen und interdisziplinäre Projekte 				

▶▶▶ Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0125-00L	Architektur V	O	1 KP	3V	N. Zschocke
Kurzbeschreibung	Kunst- und Architekturgeschichte seit den 1970er Jahren				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von prägenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit den frühen 1970er Jahren zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte der Kunst und Architektur seit ca. 1970 bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert. Im historischen Rückblick werden thematische Zusammenhänge unter Begriffen wie beispielsweise "Arbeit", "Ökonomie", "Erfahrung", "Forschung", "Natur", "Diversität" oder "Oberfläche" untersucht. Kunst und Architektur wird dabei nicht nur als Schauplatz kultureller Veränderungen, sondern auch als Indikator sozialer, ökonomischer, politischer Konflikte aufgefasst und damit als Gegenstand, durch welchen historische Dynamiken klarer erfasst und dargestellt werden können. Teil der Vorlesung ist die 1stündige Veranstaltung "Lehrcanapé - Nimm Platz", die neue Formen der Lehre zum Inhalt hat.				
Skript	http://www.ursprung.arch.ethz.ch/lehrveranstaltungen				

051-0155-00L	Konstruktion V	O	2 KP	2V	M. Peter
Kurzbeschreibung	In der Vorlesungsreihe werden Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Anhand verschiedener Projekte werden ausgewählte Themen mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft.				
Lernziel	Ziel ist es, im letzten Teil der Vorlesungsreihe Konstruktion V/VI konstruktive Techniken und architektonische Ausdrucksformen in ihrem Zusammenwirken zu analysieren. Die verschiedenen thematischen Bausteine der Tragwerkslehre, Gebäudehülle und Materialkunde werden mit der Entwurfpraxis vernetzt und in einem grösseren Kontext der Architekturtheorie reflektiert. Die Vertiefung des Verständnisses der Abhängigkeit von Konstruktion, Produktion und formalem Ausdruck in der Architektur des 20. Jahrhunderts wird angestrebt.				
Inhalt	In der Vorlesungsreihe Architektur und Konstruktion werden unter verschiedenen Fragestellungen Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Jede Vorlesung konzentriert sich dabei auf ein eigenständiges Themengebiet wie der Einsatz von gewissen Materialien (Glas, Naturstein), die Anwendung bestimmter konstruktiver Systeme (Tektonik, Hybride) oder entwerflicher Generatoren (Raster, Serie) beziehungsweise die Suche nach einem bestimmten Ausdruck (Vernakuläre Architektur, Readymade). Die Schwerpunkte werden mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft. Der einjährige Vorlesungszyklus umfasst zwanzig Titel, von denen sich der grösste Teil mit Werken aus der jüngeren Architekturgeschichte beschäftigt.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Literaturverzeichnis zu jeder Vorlesung				

Voraussetzungen / Besonderes Allgemeine Hinweise (zur Prüfung und Prüfungsvorbereitung):
Der gesamte in den Vorlesungen behandelte Stoff ist auch Stoff der Prüfung. Dabei sind die Vorlesungen als Jahreskurs angelegt, und in der Prüfung wird die Kenntnis des Stoffes der beiden jeweils vorangehenden Semester (Konstruktion V und VI) vorausgesetzt. Um die Prüfung möglichst im ersten Anlauf zu bestehen, empfehlen wir Ihnen daher dringend, die Vorlesung über zwei Semester zu besuchen und erst dann die Prüfung zu absolvieren.
Mobilitätsstudenten oder Studenten anderer Departemente, die die Prüfung über den Stoff nur des letzten Semesters ablegen möchten, (Konstruktion V oder VI), werden gebeten, sich vorab am Lehrstuhl zu melden.
Eine zusätzliche Hilfestellung bieten die vom Lehrstuhl herausgegebenen Reader. Die Kenntnis dieser Reader und der darin behandelten Themenschwerpunkte wird empfohlen. Sie können jeweils nach der letzten Vorlesung vor der Prüfung beim Lehrstuhl bestellt werden. Der Inhalt der Reader ist jedoch nicht mit dem der Vorlesungen identisch, sondern dient deren vertieftem Verständnis. Neben Beiträgen unseres Lehrstuhls setzen sie sich aus drei Bausteinen zusammen: Projektdokumentationen sowie Schlüsseltexten der Werkrezeption und theoretischen Texten unterschiedlicher Autoren zu den jeweiligen Themenschwerpunkten. Inhaltlich eröffnen diese Anthologien Einblicke in ein breites Spektrum von Argumentationsweisen, Theoriemodellen und Forschungsgebieten bis hin zu divergierenden Sichtweisen spezifischer Problemstellungen.

051-0615-00L	Entwurf und Strategie im urbanen Raum I	O	1 KP	2V	K. Christiaanse, M. Wagner
Kurzbeschreibung	Aus unterschiedlichen Perspektiven werden Mittel und Möglichkeiten der Disziplin Städtebau aufgezeigt, die Stadt im Sinne einer zukunftsfähigen und menschengerechten Umwelt zu gestalten. Dazu werden allgemeine Grundlagen vermittelt und konkrete Methoden des städtebaulichen Entwerfens vorgestellt. Die Vorlesungen werden von den Dozenten und eingeladenen Gästen gehalten.				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe vermittelt weiterführende Kenntnisse im Städtebau. Dabei steht die der Veranschaulichung des Beziehungsreichtums sowie das Potenzial der Disziplin und dessen Handhabung im Planungs- und Entwurfsalltag im Vordergrund. Zentrale Fragestellungen und Themenschwerpunkte der zeitgenössischen Städtebaupraxis und -theorie werden thematisiert. Ziel ist die Vermittlung eines breit angelegten systembezogenen Grundwissens, das den Studierenden die Synthese und Evaluation komplexer städtebaulicher Problemstellungen ermöglicht.				
Inhalt	Das Herbstsemester führt den Begriff des strategischen Entwurfs ein und vermittelt weiterführende Kenntnisse zu Strukturen und Modellen der zeitgenössischen Stadt. Es ist thematisch in zwei Teile gegliedert: Teil 1: Strategisches Entwerfen Der erste Teil der Vorlesungsreihe vermittelt allgemeine Grundlagen zum Verständnis der Stadt und der Disziplin des Städtebaus. Es werden Analysemethoden und Herangehensweisen vorgestellt, der Umgang mit der Unsicherheit in der Planung thematisiert und konkrete Methoden des städtebaulichen Entwerfens vorgestellt. Teil 2: Strukturen und Modelle Der urbane Raum wird auf vielen verschiedenen Ebenen geprägt. Der Stadtgrundriss, das Verhältnis zwischen öffentlichem und privatem Raum, die Infrastruktur- und Mobilitätsbedürfnisse sowie unterschiedliche raumwirksame Akteure bieten die grundlegendsten Möglichkeiten zur Steuerung der Entwicklung. Der zweite Teil der Vorlesungsreihe ist diesen Strukturen der Stadt und den sie beschreibenden Modellen gewidmet.				
Skript	Es gibt kein Skript zur Vorlesungsreihe. Am Ende des Semesters werden die Vorlesungsfolien und am Ende des Jahreskurses ein Reader mit Sekundärliteratur auf der Homepage der Professur für Architektur und Städtebau zum Download zur Verfügung gestellt: http://www.christiaanse.arch.ethz.ch				
Literatur	Am Ende des Jahreskurses wird ein Reader mit Sekundärliteratur auf der Homepage der Professur für Architektur und Städtebau zum Download zur Verfügung gestellt: http://www.christiaanse.arch.ethz.ch				

▶▶▶ Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0115-00L	Architekturtheorie I	O	1 KP	2V	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Bauwerk und Theoriekonstruktion				
Lernziel	Im ersten Teil der Vorlesungsreihe werden bereits existierende Modelle des Theoriebaus im Werk einzelner Architekten besichtigt. Wie entsteht eine kohärente architektonische Formensprache? Wie wird sie von den Architekten konzeptualisiert? Wie wird sie verbalisiert, wie findet sie in einer Theorie Ausdruck, und wie wird sie von Kritikern interpretiert? Was ist die Rolle der Konventionen in diesem Prozess? Kommt die Theorie vor, während oder nach dem Entwurf? Ausgehend von solchen und ähnlichen Fragestellungen werden Einsichten in die Dialektik zwischen Bauwerk und Theorie, bzw. Bauwerk und Interpretation gesucht.				
Inhalt	Der Vorlesungszyklus des Bachelor wird fortgesetzt mit dem Vergleich verschiedener Definitionsversuche der Architektur und der Diskussion ihrer Grenzgebiete. Natur und Technik als imaginierte Gegenwelten oder der Mythos des "zeitlosen Weges" des Bauens versus den Bau als autonomes Kunstwerk werden gegenübergestellt. Die Vielschichtigkeit von Begriffen wie Bedeutung im architekturtheoretischen Kontext wird mit Beispielen der Architektur von heute gezeigt. Neben die Ästhetik des Bauwerks treten die ökologische Ästhetik des Alltags und der Natur. Theorie hat die Zielsetzung, diesen Bereich transparent und beschreibbar zu machen. Schliesslich wird die Frage untersucht, inwiefern Entwerfen als ein Prozess der Reflexion und Projektion bereits eine utopische Dimension der Architektur darstellt.				
Literatur	Ákos Moravánszky (Hrsg.), Architekturtheorie im 20. Jahrhundert. Eine kritische Anthologie, Wien, New York: Springer, 2003.				
051-0757-00L	Bauprozess I	O	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Themenbereiche: Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Inhalt	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Diese sind in den Themenbereichen Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt. Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Skript	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .				
051-0161-00L	Landschaftsarchitektur I	O	1 KP	2V	C. Girot
Kurzbeschreibung	Einführung in die Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur. Analyse der Gestaltung historischer Gärten und Landschaften vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund.				
Lernziel	Vermittlung von Grundkenntnissen in Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur, von den Anfängen bis in das 21. Jahrhundert. Sensibilisierung für ein sich wandelndes Natur- und Landschaftsverständnis.				

Inhalt	Die Vorlesungsreihe Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur behandelt die Entwicklungsgeschichte von gestalteter Natur von den Anfängen der Kulturlandschaft und des Gartens bis zur Landschaftsarchitektur des 21. Jahrhunderts. Dabei wird epochenweise besonders auf die räumliche und kulturelle Beziehung von Garten, Stadt und Landschaft, und auf das sich wandelnde Naturverhältnis eingegangen.
Skript	Kein Skript. Handout und prüfungsrelevante Literatur werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Für die Prüfung wird eine Literaturliste zusammengestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Allgemeine Hinweise zur Prüfung: Bachelorstudenten: Als Grundlage für die Prüfungsvorbereitung dienen das in der Vorlesung vermittelte Wissen sowie die prüfungsrelevante Literatur, die der Lehrstuhl zur Verfügung stellt. Die Vorlesung ist als Jahreskurs angelegt. Da in der schriftlichen Sessionsprüfung Kenntnisse aus den beiden vorangehenden Semestern überprüft werden, wird unbedingt angeraten, die Vorlesung über zwei Semester zu besuchen. Kurz vor Semesterende werden die Prüfungsthemen bekannt gegeben. Die Professur stellt zu den Prüfungsthemen Handouts und Literatur als pdf zum Download zur Verfügung. Diese dienen dem vertieften Verständnis der Vorlesung.
	Mobilitätsstudenten oder Studenten anderer Departemente: Studenten, die die Vorlesung nur über ein Semester besuchen, schliessen die Vorlesung mit einer mündlichen Semesterendprüfung ab. Auch hier stellt die Professur Handouts und prüfungsrelevante Literatur als Download zur Verfügung. Die Studenten werden gebeten, sich vorab per Email bei der Professur zu melden.

►► Fächer mit Semesternote (nur für Studienreglement 2007)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0713-00L	CAAD I <i>Nur für Studienreglement 2007.</i>	O	0 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Vergabe der Gesamtkreditpunkte (4 KP) setzt die Absolvierung des Jahreskurses (Teil I + II) voraus.</i></p> <p>Die Vorlesungen sind in eine Vorlesungsreihe durch Prof. Ludger Hovestadt, sowie Vorlesungen und Besprechungen zu den angebotenen Übungen aufgeteilt. Jedes Semester wird eine oder mehrere Übungen im seminaristischen Stil in verschiedene vertiefende Themen angeboten, von denen pro Semester 1 Übung abgegeben werden muss, welche benotet wird. Der Besuch der Vorlesungen ist verpflichtend!</p>				
Lernziel	Einführung Informationstechnologie für Architekten. Erster, theoretischer Teil. Informationstechnologien sind heute konstituierender Teil sowohl des architektonischen Schaffens als auch unserer gebauten Umwelt. Hardware und Software sind allgegenwärtig, preiswert und einfach zu bedienen. Herkömmliche Planungs- und Bauprozesse werden beschleunigt und im guten Fall verbessert. In diesem Kurs stellen wir die qualitative Frage nach neuen Haltungen und Bedeutungen auf dem neuen Plateau. CAAD I beschreibt in der Vorlesung dieses neue Plateau in seinen verschiedenen Facetten. CAAD I schliesst ab mit einer experimentellen Übung jenseits der Möglichkeiten der üblich eingesetzten kommerziellen Hardware und Software.				
Inhalt	Informationstechnologien sind wichtiger Bestandteil heutiger Entwürfe und Baukonstruktionen. Die aktuelle Architektur der wichtigen Büros ist ohne Informationstechnik nicht denkbar. Die modernen Formensprachen und Baukonstruktionen sind ohne computergestützte Maschinen und Logistik nicht realisierbar. Auch ist die erforderliche Soft- und Hardware mittlerweile so ausgereift, dass die allgemeinen gestiegenen Fertigkeiten im Umgang mit Computern ausreichend für ein Architekturstudium an einer Technischen Hochschule sind. Dennoch stehen Architekten und Theoretiker im Allgemeinen diesen Technologien hilflos bis ablehnend gegenüber. Deswegen drängen Reflexionen sowie Fragen der Methodik und Theorie in den Vordergrund. Die Vorlesungsreihe CAAD I-II ist daher erstmals eine Einführung in eine zukünftige 'digitale Entwurfs- und Baukonstruktionslehre'. Die Vorlesungen sind in eine Vorlesungsreihe durch Prof. Ludger Hovestadt, sowie Vorlesungen und Besprechungen zu den angebotenen Übungen aufgeteilt.				
Skript	www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	www.caad.arch.ethz.ch				

► Entwurf und Integrierte Disziplinen

►► Entwurf

►►► Entwurf (3. Semester)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1501-15L	Entwurf III: Von der Stadt zum Haus (D.Eberle) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php). Studierende, welche die Entwurfsklasse nicht wechseln möchten, müssen an der internen Einschreibung nicht teilnehmen.</i>	W	12 KP	12U	D. Eberle
Kurzbeschreibung	Der Entwurfskurs ist in einzelne Übungsaufgaben gegliedert. Im Herbstsemester werden an drei unterschiedlichen Bauplätzen in Zürich bestehende Gebäudestrukturen umgenutzt und verdichtet.				
Lernziel	Die Vermittlung einer Denkart, die gleichzeitig dazu befähigt, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und auf mehreren Ebenen zu agieren, steht im Vordergrund. Dieses vernetzte Denken bezieht sich auf die Praxis und soll die Studierenden zu handlungsfähigen Architekten ausbilden. Das sukzessive, schrittweise Vorgehen an immer komplexere Aufgaben lehrt die Studierenden, ein methodisches Vorgehen anzuwenden. Vernetztes Denken, Gleichzeitigkeit und nachhaltiges Handeln gehören unabdingbar zu dieser Methode.				
Inhalt	Es werden vier Übungen bearbeitet, in denen die Themen Ort, Struktur und Hülle anhand des Bestandes zuerst einzeln und im Schlussprojekt miteinander verknüpft betrachtet werden. An drei unterschiedlichen Bauplätzen in Zürich werden bestehende Gebäudestrukturen umgenutzt und verdichtet. Die neue Nutzung sieht Arbeiten und Wohnen vor. Die Übungen sind in eine Ebene Stadt und eine Ebene Haus unterteilt. Auf der Ebene Stadt werden unter den jeweiligen Themen die drei Bauplätze in der Gruppe genauer analysiert. Auf der Ebene Haus werden in Zweiergruppen Entwürfe zu den Themen erarbeitet.				
Literatur	Dietmar Eberle, Pia Simmendinger, Von der Stadt zum Haus - Eine Entwurfslehre, gta Verlag 2007				
051-1503-15L	Entwurf III: Das Machen und das Territorium (T.Emerson) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php). Studierende, welche die Entwurfsklasse nicht wechseln möchten, müssen an der internen Einschreibung nicht teilnehmen.</i>	W	12 KP	12U	T. Emerson

Kurzbeschreibung	Übungen zum Entwerfen und Konstruieren von der Konzeptfindung bis zum Detail. Methodisches Vorgehen und Raumgestaltung durch Form, Funktion, Technik und Material. Förderung der Interdisziplinarität durch integrierten Unterricht.
Lernziel	Das sukzessive, schrittweise Vorgehen an immer komplexere Aufgaben lehrt die Studierenden, ein methodisches Vorgehen anzuwenden. Vernetztes Denken, Gleichzeitigkeit und nachhaltiges Handeln gehören unabdingbar zu dieser Methode.

051-1505-15L	Entwurf III: Wohnen (A.Deplazes) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php). Studierende, welche die Entwurfsklasse nicht wechseln möchten, müssen an der internen Einschreibung nicht teilnehmen.</i>	W	12 KP	12U	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Systematisches und methodisches Entwerfen und Konstruieren, von der Konzeptfindung bis zum Detail. Grundlagenschwerpunkt "Wohnen", unter dem spezifischen Aspekt der Bautiefe. Diskussion im Spannungsfeld aktueller interdisziplinärer Problemstellungen.				
Lernziel	Das Ziel der Entwurfsarbeit besteht darin, Grundlagenwissen über den Wohnungsbau aufzubauen und bereits Gedachtes kritisch zu überdenken.				
Inhalt	Zu Beginn unserer Untersuchung formulieren wir ausgehend von unterschiedlichen Bautiefen, von 6 bis 21m, ein erstes Regelwerk zur Trag-, Raum- Erschliessungs- und Infrastruktur für Wohnungen. Darauf aufbauend und weiterhin ohne Kontext konzipieren wir ein idealtypisches Wohnhaus mit unterschiedlich grossen Wohnungstypen. Erst wenn wir die Spielregeln dieses Gebäudes systematisch erfasst haben, fliesst der städtebauliche Kontext und die Fassade in den Entwurfsprozess ein. Diese Herangehensweise an die Entwurfsaufgabe erlaubt ein ungestörtes Forschen an strukturellen und wohnspezifischen Fragen, ohne uns vorschnell von äusseren Sachzwängen ablenken zu lassen.				

►►► Entwurf (ab 5. Semester)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1101-15L	Entwurf V-IX: Orte schaffen XIII - Idee Origen (G.A. Caminada) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	G. A. Caminada
Kurzbeschreibung	Die heutige Architektur ist stark von sich angleichenden Bildern geprägt. Wir wollen uns einer anderen Wirklichkeit zuwenden - dem Ort. In der Verstärkung der Eigenheit eines jeden Ortes liegt das Versprechen für einen insgesamt differenzierten Lebensraum. Im Fokus stehen die Erarbeitung einer tragfähigen Haltung im Umgang mit dem Bestand und der Entwurf eines Hauses für die Gemeinschaft.				
Lernziel	Architektur erfordert eine feine Wahrnehmung des Bestehenden und einen mutigen Entwurf für das Kommende. Als grundlegende Voraussetzung für beide Momente erachten wir eine aus dem lebensweltlichen Kollektiv zu entwickelnde, tragfähige Haltung. Ziel des Kurses ist es, die Sensibilität für eine solche Haltung zu stärken. Gleichzeitig sollen die Fähigkeiten erlernt werden, um diese Haltung wirksam werden zu lassen. Die Auseinandersetzung mit der unmittelbaren Wirklichkeit von Konstruktion und Material spielt dabei eine tragende Rolle.				
Inhalt	Wir werden uns im Semester mit der Idee «Origen» beschäftigen und zusammen mit Giovanni Netzer versuchen einen Beitrag zu einer Verdichtung zu erreichen. Wie kann das Zusammenleben von Dorfbewohnern und Origens Künstlern, Gästen und Mitarbeitern weitergedacht werden? Welche Wohnformen vermitteln den Bewohnern Geborgenheit? Mit diesen Fragen werden wir uns beschäftigen und an mehreren Orten im Dorf Riom Wohnräume entwerfen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeitsort: Atelier Gisel, Streulistrasse 74a, 8032 Zürich Anzahl Studierende: 16 Unterrichtssprache: Deutsch Arbeitsweise: Einzelarbeit Aufgabentyp: Entwurf (LV 051-1101-15, 13KP) mit integrierter Disziplin Konstruktion Dozentur D.Mettler/D.Studer (LV 051-1201-15, 3 KP). Einführung: Dienstag, 15. September 2015, 10.00 in Riom Ausführliches Semesterprogramm: www.caminada.arch.ethz.ch Assistenten: Thomas Stettler, Silvan Blumenthal, Franziska Wittmann				
051-1103-15L	Architectural Design V-IX: Spatial Transformation in the Age of Obsolescence (Guest Prof. D. Liu) ■ <i>Please register (www.mystudies.ethz.ch) only after the internal enrolment for the design classes (see http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	D. Liu, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Zurich - Guangzhou The Studio takes the opportunity to explore the same issue of obsolescence in two different cities, cultures and time through the means of design and research. We aim to exchange the thoughts of the difference and sameness; and to ultimately develop a new prototype in form and urbanism to implement in both contexts.				
Lernziel	As an architect, how to reconsider the spatial potentials to accommodate urban life, culture and the future in a more creative and original way, it is a challenge. The studio takes this opportunity to explore the same issue of obsolescence in two different cities, cultures and time through the means of design & research. We aim to exchange the thoughts of the difference and sameness and to ultimately develop a new prototype in form and urbanism for the places in similar.				

Inhalt	<p>Never before the world has seen such levels of connectivity and interaction between people as it is happening in the beginning of the XXI century. Urbanization, democratisation of air travelling and widespread access to telecommunications make us global citizens. Cultural exchange happens everywhere at any time. Post-colonial, post-industrial times require parallel, alternative ways of thinking to deal with the legacy of all kinds of built structures. Reuse, refurbishment, transformation, demolition, substitution. What is our attitude as architects? What is the role of architecture in such a fast-changing world?</p> <p>Welcome to the age of obsolescence!</p> <p>Case 1 (Fall Semester 2015): Zürich, Switzerland - Papierwerd-Areal</p> <p>Case 2 (Spring Semester 2016): Guangzhou, China - abandoned cement factory</p> <p>What are the stage of development and the meaning of obsolescence in both places today? How can one analyse these two very different background conditions and explore new, creative common ways for the future?</p> <p>"Obsolescence never meant the end of anything, it's just the beginning." - Marshall McLuhan</p>				
051-1107-15L	Architectural Design V-IX: Open (Gastdozentur) ■	W	13 KP	16U	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i></p>				
Lernziel	<p>Portraits III: Territory/Politics - "Ce n'est ni la situation, ni la grandeur, ni la richesse des capitales qui causent leur prépondérance politique sur le reste de l'empire, mais la nature du gouvernement" (Alexis de Tocqueville in: L'Ancien Régime et la Révolution). Portraits III postulates the history of political philosophy as a strategy for territorial planning.</p> <p>Portraits is a series of critical assessments on contemporary issues. Its specificity lies in the association of mutually enlightening, yet seemingly antagonist programs. Its method claims no historical loyalty, as sources and facts are being intentionally set up to serve a reducing purpose. Portraits evaluates contradictory encounters and stresses cross-fertilization as a key asset in the design process.</p>				
051-1113-15L	Entwurf V-IX: Eastopia - Utopien in der Volksrepublik Polen (M. Angéil) ■	W	13 KP	16U	M. Angéil
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i></p> <p>Im Studio bewegen wir uns auf einer Spurensuche im deutschen Osten zwischen der geistigen Ideenlandschaft und der physischen baulichen Landschaft, zwischen Vision und schrumpfenden Städten, zwischen verschiedenen Gesellschaftssystemen und Zeitschichten, mit dem Ziel, positive Konzepte aus vorerst gescheiterten Planungen zu gewinnen.</p>				
Lernziel	<p>Entwickeln verschiedener Analyse- und Notationstechniken zum Verständnis kulturell und ideologisch überformter architektonischer Landschaften; theoretische Auseinandersetzung mit sozialen und architektonischen Utopien des Sozialismus; Entwickeln eines Inventars der utopischen Visionen und baulichen Typologien des Sozialismus mit visionärem Potential; kritische Bewertung des Erarbeiteten Instrumentariums; Entwerfen zeitgenössisch relevanter Architekturen auf der Grundlage der Auseinandersetzung mit dem deutschen Osten;</p>				
Inhalt	<p>"Vom Himmel an das Reißbrett ziehen", aus diesem Titel einer Aufsatzsammlung des DDR-Architekten Hermann Henselmann spricht die Euphorie, der Fortschrittsoptimismus und der Glaube an das messianische Potential von Architektur und Stadtplanung, die für die Frühphase der DDR charakteristisch waren (1). Insbesondere in der Anfangszeit des jungen sozialistischen Staates herrschte die Hoffnung, eine bessere und sozial gerechtere Gesellschaft durch Stadtplanung und Architektur schaffen zu können. Die zahlreichen Utopien des Sozialismus sind Produkte dieser Aufbruchsstimmung. Im Laufe der historischen und politischen Entwicklung fand jedoch eine immer grössere Ernüchterung statt. Die anfänglichen Hoffnungen verdunkelten sich angesichts einer von autoritärer Staatsführung und wirtschaftlichen Missständen geprägten Realität. Spätestens seit der Wiedervereinigung setzte sich gemeinhin die Vorstellung durch, dass das System der DDR und die zumindest anfänglich mit ihm verbundenen sozialistischen Visionen gescheitert seien - eine Auffassung, die heutzutage hinterfragt wird.</p> <p>Im Studio wollen wir der Vermutung nachgehen, dass viele der hoffnungsfrohen utopischen Ansätze und sozialen Anschauungen, die sozialistischen Typologien zugrunde liegen, nach wie vor von Interesse und von Bedeutung sein können. Wir bewegen uns in diesem Sinne auf einer Spurensuche zwischen der geistigen Ideenlandschaft und der physischen baulichen Landschaft, zwischen Vision und schrumpfenden Städten, zwischen verschiedenen Gesellschaftssystemen und Zeitschichten, mit dem Ziel, positive Konzepte aus vorerst gescheiterten Planungen zu gewinnen.</p> <p>In einem ersten Teil wollen wir eine archäologische Untersuchung utopischer Fragmente inmitten der Ruinen und Scherben einstiger Visionen durchführen und so ein Inventar der Projekte und Typologien des Sozialismus mit visionärem Potential zusammenstellen. In einer kritischen Reflexion aus der Perspektive der Gegenwart soll der Gehalt der baulichen Spuren des Sozialismus erforscht werden und daraus ein brauchbares Instrumentarium für den Umgang mit Territorien der Abwanderung und wirtschaftlichen Branchen im heutigen Kontext gewonnen werden.</p> <p>Kann es auf diese Weise möglich sein eine Zukunft für den deutschen Osten und anderswo zu entwerfen, indem wir nicht aus einem imaginären "Himmel" von Wachstum und Regeneration an die "Reissbretter" zurückkehren, sondern indem wir bereits Gedachtes und Versuchtes in neuem Licht betrachten und kritisch weiterführen? Können wir so zugleich visionäre und pragmatische architektonische Interventionen entwickeln, die Landschaften stellenweise beleben können, ohne sie zwangsläufig zum "Blühen" zu bringen? (2)</p> <p>(1) Hermann Henselmann: Vom Himmel an das Reißbrett ziehen. Ausgewählte Aufsätze 1936 bis 1981. Baukünstler im Sozialismus. Berlin 1982. (2) "Und ich bin mehr denn je davon überzeugt, dass wir in den nächsten drei bis vier Jahren in den neuen Bundesländern blühende Landschaften gestalten werden." Helmut Kohl in einer Fernsehansprache im Jahr 1991.</p>				
Skript	<p>Ein Semester-Reader mit allen wichtigen Textquellen und Materialien wird zur Verfügung gestellt.</p>				

Voraussetzungen / Integrierte Disziplin Planung (P) enthalten LV Nr. 063-1401-14
Besonderes

- Zu belegende Lehrveranstaltungen:
LV Nr. 051-1113-14 U (Entwurf)
LV Nr. 063-1401-14 (integrierte Disziplin Planung)

- Arbeitsweise: Einzelarbeit und Gruppenarbeit

- Assistenz für den Entwurfskurs:
Michael Hirschtbichler, 044 633 38 21, hirschtbichler@arch.ethz.ch
Marcin Ganczarski
Ciro Miguel

- Termine der Kritiken: 15. Oktober 2014, 11. November 2014, 16.+17. Dezember 2014

- Einführungs- / Sonderveranstaltung(en): 16.09.2014, 10:30 Uhr, ONA Studio;

051-1115-15L	Architectural Design V-IX: Manifesta HS15 (Emerson) W	13 KP	16U	T. Emerson
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i> This part of the curriculum addresses design work in different areas of architecture and urbanism and integrates the knowledge acquired in previous years. It involves the active participation of specialists from related disciplines (e.g. building structures, landscape architecture, history of art and architecture, monuments conservation etc.).			
Lernziel	Qualification to control the design process increasingly independent and with sole responsibility and to find to an individual design methodology and attitude.			
051-1117-15L	Entwurf V-IX: Mauerwerk - Backstein, Haus - Strassenzeile (Profs A.Gigon/M.Guyer) W	13 KP	16U	A. Gigon
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i> Architektur entwerfen, die das Potential der Nutzung, des Ortes, der Stadt, der Gemeinschaft und ihrer Kultur auslotet und anhand eines klaren Konzeptes in stimmige Räumlichkeit und Materialität umsetzt.			
Lernziel	Befähigung, einen Entwurf von einer Idee, einem Konzept bis zu einem ausgereiften Projekt zu entwickeln, Zwischenstufen immer wieder selbstkritisch zu hinterfragen und dabei zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden.			
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege, etc.)			
051-1119-15L	Entwurf V-IX: Schulhausprojekt Kambodscha (D. Hebel) W	13 KP	16U	D. Hebel
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i> Das Entwurfsstudio wird ein Schulhauskomplex für ca. 600 Kinder in der Nähe von Phnom Penh, Kambodscha planen. Dabei gilt es Unterrichtsräume, Versammlungsstätten und Infrastrukturen in eine bestehende dörfliche Gemeinschaft zu integrieren. Besonderes Augenmerk bedürfen die klimatischen Bedingungen, die vorhandenen Ressourcen und die Entwicklung einfach anzuwendender Konstruktionsprinzipien.			
Lernziel	Es ist das Ziel, Studierenden einen sozial verantwortlichen Umgang der Disziplin Architektur mit Menschen und deren Bedürfnissen mit tiefem oder keinem Einkommen in einer der ärmsten Gesellschaften der Welt näher zu bringen. Entwurfsentscheidungen sollen primär auf Fragen des Klimas, nach der Verfügbarkeit von Materialien und Talenten, der Verantwortung für ein nachhaltiges Handeln, der Funktionalität und der Achtung von sozialen und kulturellen Eigenheiten eingehen. Die Studierenden werden ihren Entwurf diesen lokalen Bedingungen durch Feldforschung in Zusammenarbeit mit lokalen Architekten und Entscheidungsträgern beginnen und auf Erkenntnisse mit angemessenen und würdigen städtebaulichen und architektonischen Strategien reagieren. Es ist das Ziel, Bauweisen und Details zu entwickeln, die vor Ort verfügbaren Fähigkeiten sowie Materialien integrieren und diese in einem architektonischen und konstruktivem Konzept umzusetzen. Dieses wird unterstützt durch die beiden ETH Professuren für Tragkonstruktionen und Gebäudesysteme (klimatische Betrachtung). Darüber hinaus müssen finanzielle Auswirkungen im Auge behalten werden. Es ist ausserdem wichtig, sich mit lokalen Architekten und Planern auszutauschen.			
Inhalt	Eine Seminarwoche nach Kambodscha wird interessierten Studenten angeboten. Die Teilnahme wird empfohlen, ist aber nicht zwingend. Die erstellten Entwürfe beinhalten städtebauliche (nachbarschaftliche), architektonische sowie konstruktive Untersuchungen, Zeichnungen und Modelle. Es ist das Ziel, das überzeugendste Projekt mit der Schweizer NGO Smiling Gecko zu realisieren. Wir planen eine Schulanlage im ländlichen Kambodscha ca. zwei Autostunden nördlich der Hauptstadt Phnom Penh in einer bestehenden dörflichen Struktur. Die Anlage soll aus mehreren Klassenräumen, einer Mensa, einer Aula sowie medizinischen und infrastrukturellen Versorgungsbauten bestehen. Wir planen in einem spezifischen Kontext einer Gesellschaft, die geprägt ist einerseits von einer faszinierenden Historie der Khmer Kultur und andererseits einer dramatischen demographischen Situation, geschuldet einem brutalen Bürgerkrieg der jüngeren Vergangenheit. 52,1% der Bevölkerung Kambodschas ist unter 24 Jahren alt, der Durchschnitt der gesamten Bevölkerung liegt bei 23,5 Jahren. Die Frage nach Ausbildung und Betreuung ist somit eine gesellschaftlich relevante und drängende. Neben diesen spezifischen sozialen Gegebenheiten, gilt es die Verfügbarkeit von Materialressourcen, Talenten und handwerklichen Fähigkeiten sowie die klimatischen, ökologischen und ökonomischen Bedingungen in den Entwurf zu integrieren. Die Frage nach zeitgemässen, didaktischen Konzepten und deren räumlicher Umsetzung ist ein wichtiges Thema des Semesters. Wir werden gemeinsam mit lokalen Fachleuten eine sinnvolle und angepasste Strategie entwickeln, wie die Schulanlage und die nötigen Infrastrukturen in mehreren Phasen realisiert werden können. Es ist das erklärte Ziel des Studios eine baufähige, architektonische und konstruktive Planung von urbanen/nachbarschaftlichen Fragen bis hin zur konstruktiven Ausarbeitung einzelner Gebäude zu entwickeln. Der architektonische Entwurf soll ein relevanter Beitrag zu einer angemessenen und zeitgenössischen Baukultur in Kambodscha sein, welcher die spezielle gesellschaftliche und klimatische Situation respektiert. Eine Realisation des Projektes ist mit dem Klienten angedacht. Die Professur bietet den Entwurf mit der integrierten Disziplin Konstruktion an. Ebenfalls bietet die Professur Philippe Block die integrierte Disziplin Tragkonstruktion und die Professor Arno Schlüter die integrierte Disziplin Architektur und Gebäudesysteme (klimatische Vertiefung) an.			

Voraussetzungen / Besonderes	Eine Seminarwoche zu diesem Thema wird interessierten Studierenden angeboten. Die Teilnahme wird dringend empfohlen, ist aber nicht zwingend. Die erstellten Entwürfe beinhalten materialspezifische, architektonische sowie konstruktive Untersuchungen, Zeichnungen und Modelle.				
051-1121-15L	Entwurf V-IX: Nachnutzung des Olympiageländes (K.Christiaanse) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Dieser Teil der Ausbildung realisiert Entwurf auf verschiedenen Gebieten der Architektur und des Städtebaus und integriert die in früheren Kursen erworbenen Kenntnisse der Studierenden. Er zeichnet sich weiter aus durch aktive Teilnahme von SpezialistInnen der betreffenden Begleitdisziplinen (Konstruktion, Landschaftsarchitektur, Kunst- und Architekturgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Ziel ist die Vermittlung eines breit angelegten systembezogenen Grundwissens, Methodiken und Strategien welche den Studierenden die Evaluation komplexer städtebaulicher Problemstellungen und die Synthese im Städtebaulichen Projekt ermöglicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Detaillierte Informationen zu den Entwurfsstudios stehen rechtzeitig vor den Einschreibefristen auf der Homepage der Professur für Architektur und Städtebau zur Verfügung: http://www.christiaanse.arch.ethz.ch Die Teilnehmerzahl ist auf max. 36 Studierende begrenzt.				
051-1123-15L	Entwurf V-IX: Ein Vorschlag (Gastdozentur P. Flammer) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	P. Flammer
Kurzbeschreibung	Ausgangslage sind Deine Gedanken, Wünsche und Fantasien. Daraus ist eine architektonische Idee zu formulieren. Diese soll erklärbar und allgemein verständlich sein. Aus dieser Idee ist eine Form zu entwickeln. Die Konstruktion ist relevant, die Entstehungsgeschichte nicht mehr. Daher ist dieses Konstrukt nicht Lösung, sondern Vorschlag.				
Lernziel	Befähigung, ein architektonisches Projekt aus einer eigenen Idee zu entwickeln.				
051-1125-15L	Entwurf V-IX: Entwurf V-IX: Rebhaus "Chillesteig" - Zürich Höngg (M.Sik) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	M. Sik
Kurzbeschreibung	Architektur projektieren ausgehend von Ort, Gattung, Verfremdung und gebauter Form.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Inhalt	REBHAUS CHILLESTEIG, ZÜRICH HÖNGG: Der Rebberg Chillesteig, unterhalb des Friedhofs Höngg situiert, öffnet sich nach Süden zur Europabrücke und Limmat. Architektur und Wein gehen gut zusammen. Die exzellente Gestaltung von Landschaft, Haus und Raum, zusammen mit hochwertiger Innen- und Ausstellungsarchitektur verleihen dem Rebhaus - bestehend aus Kelterei, Degustation, Show und Museum - eine unwiederholbare, eben eine spezifische Stimmung. Referenzen für Gestalt und Stimmung sind dominant dem unmittelbaren Kontext zu entnehmen, also der Höngger und Zürcher Architektur.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Begleitung durch Professur für Landschaftsarchitektur Günther Vogt - Integrierte Disziplin Konstruktion, D.Mettler/D.Studer, Bautechnologie und Konstruktion 051-1201-15 L - Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit Konstruktion, D.Mettler/D.Studer, Bautechnologie und Konstruktion 063-1337-15 L - Das Semester wird in Einzelarbeit bestritten - Kritiken alle 2 Wochen - Professur Miroslav Sik, HIL G75.2, Tel 044 633 28 13, Fax 044 633 10 81, sik@arch.ethz.ch - Einführungsdatum 15.09.15, 10.00 Uhr, HIL G61				
051-1129-15L	Entwurf V-IX: Entwurf V-IX: Villa Wohnen Stadt (M.Peter)(M.Peter) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	M. Peter, C. Dumont-D'Ayot
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1131-15L	Architectural Design V-IX: ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	J. Herzog, P. de Meuron
Kurzbeschreibung	The analysis of the un-built territory of Basel will be the pre-requisite for interventions that aim at tackling the disconnection between current forms of urbanization and territory. Students will advance alternative architectural visions for Basel's river valleys, ones that put at the centre the articulation of the limit, understood as the place able to inform the experience of architecture.				
Lernziel	Each student's team will develop a component of a common project for the region of Basel that will result in a unitary proposal for the entire territory. Participants will become acquainted with large-scale design and will work at the intersection between architecture, urban design and landscape. Throughout the semester, emphasis will be posed on issues of representation and communication.				
Inhalt	The studio aims at investigating the problems of land, landscape and resources consumption that contemporary urbanization implies. By shifting attention towards land, landscape and the entire un-built territory students will focus on the idea of the limit, the physical space of delimitation and separation between two different conditions and the place able to inform the experience of architecture.				
Literatur	A reader with relevant literature will be distributed to all participants at the beginning of the semester.				
051-1133-15L	Entwurf V-IX: Moderne Städte - Réinventer Paris (E.Christ / Ch. Gantenbein) ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	C. Gantenbein, E. Christ

	http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php .					
Kurzbeschreibung	Heritage#4, Brüssel, Bassin Vergote: Der historische Kanal Charleroi weitet sich an einer Stelle zu einem Becken, einer Art städtischem Wasserplatz - eine wunderbare Voraussetzung für ein neues urbanes Quartier am Wasser. Der Semesterentwurf entwickelt eine Vision für ein neues Stück Stadt und übersetzt diese Vision in ein konkretes Gebäude.					
Lernziel	Das Lernziel beinhaltet die Befähigung, den Entwurfsprozess vom Programm bis zur Präsentation eigenverantwortlich und selbständig zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden. Die eigene Arbeit als Entwerfer soll in Relation zu bestehender Architektur und architektonischen Vorbildern gesetzt und sich dabei Wissen über Architektur angeeignet werden.					
Inhalt	Ausgehend von einem attraktiven Baubestand und von typologischen Referenz wird ein eigenständiger Entwurf erarbeitet. Weitere Informationen zum Semester unter: www.christgantenbein.arch.ethz.ch .					
Voraussetzungen / Besonderes	Als Grundlage für die individuellen, in Zweiergruppen zu entwerfenden Projekte werden wir am Anfang in ca. sechs Gruppen jeweils eine städtebauliche Vision und daraus einen Masterplan entwickeln. Das Arbeiten mit Referenzen wird ein wesentlicher Bestandteil sein: die am Lehrstuhl erarbeitete typologische Sammlung urbaner Architektur soll uns als "Rohmaterial" für die eigenen Projekte dienen. Als Entwurfswerkzeug wird die Modellfotografie im Vordergrund stehen. Dabei werden wir vom Fotografen Roman Keller begleitet. In der zweiten Semesterwoche findet vom 22. bis zum 24. September ein Entwurfsworkshop in Brüssel statt. Die Kosten für Reise und Übernachtung werden vom Lehrstuhl übernommen.					
051-1135-15L	Entwurf V-IX: Lyon: trois montagnes, trois rivières, trois parcs, trois échelles (G.Vogt) ■	W	13 KP	16U	G. Vogt	
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>					
Kurzbeschreibung	The Alps as Common Ground					
	Die Entwurfssemester der Professur Vogt kreisen um den Alpenbogen der These folgend, dass dieser als urbaner Common Ground gelesen werden kann. Jedes Entwurfssemester stellt sich die Aufgabe der Verifizierung dieser These, indem wir auf eine Metropolitanregion fokussieren und nach dem spezifischen Bezug zum alpinen Raum fragen.					
Lernziel	Eigenständiges Denken und Handeln.					
Inhalt	The Alps as Common Ground					
	Die Entwurfssemester der Professur Vogt kreisen um den Alpenbogen der These folgend, dass dieser als urbaner Common Ground gelesen werden kann. Jedes Entwurfssemester stellt sich die Aufgabe der Verifizierung dieser These, indem wir auf eine Metropolitanregion fokussieren und nach dem spezifischen Bezug zum alpinen Raum fragen.					
	Im kommenden Semester beschäftigen wir uns mit dem urbanen Territorium Lyon, das sich zwischen Zentralmassiv, Jura und den Alpen bewegt und vom Mittelmeer über die Plateaus von Nieder-Dauphiné, Bresse und Dombes bis auf das Dach Europas, dem Mont Blanc, auf 4810 Meter über Meer reicht.					
	Wir verstehen den Entwurf nicht als Endprodukt sondern als Prozess. In einem ersten Schritt untersuchen wir die grossmassstäblichen Beziehungen Lyons. Auf einem viertägigen Fieldtrip ergänzen wir den analytischen Blick mit einer persönlichen Sicht auf den Ort. Daraus entwickeln die Studierenden ein individuelles Programm als Grundlage für ihren Entwurf. Die vorgeschlagenen Eingriffe können zwischen städtebaulichen und landschaftlichen Szenarien sowie konkreten architektonischen Vorschlägen variieren.					
Skript	Das Workbook wird in der ersten Semesterwoche abgegeben.					
Literatur	Die relevante Literatur ist im Workbook enthalten.					
Voraussetzungen / Besonderes	Process Cartography Professur Günther Vogt www.vogt.arch.ethz.ch Kontakt: kissling@arch.ethz.ch Assistenz: Sebastiano Brandolini, Thomas Kissling, Roland Shaw, Ilkay Tanrisever Entwurf (051-1135-15 U - 13 KP) und integrierte Disziplin Planung / Landschaftsarchitektur (051-1235-15 U - 3KP) Die Reise nach Lyon findet vom 02.10.15 - 05.10.15 statt. Der Unkostenbeitrag beträgt 220 CHF.					
	Arbeitsort ist das ONA in Oerlikon, der Entwurf findet in Einzelarbeit statt.					
051-1137-15L	Entwurf V-IX: Einfach Bauen. KopfHandBauch (Gastdozentur A.Heringer/M.Rauch) ■	W	13 KP	16U	M. Rauch, A. Heringer	
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>					
Kurzbeschreibung	Im Fokus steht dieses Semester die Auseinandersetzung mit dem Material Lehm unter anderem mit dem Themen Rückführung und natürlichen Kreisläufe. Diesen Themen wird in gängigen Bauprozessen im Allgemeinen zu wenig Beachtung geschenkt. Entworfen wird ein Gebäude mittleren Massstabes - vom Entwurf bis zu Detailplanung.					
Lernziel	Einfach bauen.					
Inhalt	Im Fokus steht dieses Semester die Auseinandersetzung mit dem Material Lehm unter anderem mit dem Themen Rückführung und natürlichen Kreisläufe. Diesen Themen wird in gängigen Bauprozessen im Allgemeinen zu wenig Beachtung geschenkt. Entworfen wird ein Gebäude mittleren Massstabes - vom Entwurf bis zu Detailplanung.					
Voraussetzungen / Besonderes	Methodische Schwerpunkte: - architektonischer Entwurf - Konstruktion - Modellbau / Mock-ups					
051-1139-15L	Architectural Design V-IX: Super Mercato (A.Brillembourg/H.Klumpner) ■	W	13 KP	16U	A. Brillembourg, H. Klumpner	
	<i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>					
Kurzbeschreibung	This semester we will ask students to imagine flexible commercial spaces where producers and consumers engage with each other to form a revitalized kind of market place: a SUPER MERCATO. The studio will attempt to translate the analogy of a market hall with mixed uses for the village of San Patrignano into newly conceived spaces for the production, presentation and purchase of goods.					

Lernziel	<p>The entire area within the village perimeter is regarded as one or a collection of many potential sites. Analyses on site and of exemplary communities will allow students to develop first arguments for the scale and type of their potential project. Each student is expected to develop an initial concept for a community-oriented building intervention. Once the specific site and approach is determined, students will further develop their individual projects to an appropriate level of detail. The rural context of the Emilia-Romagna province and the village culture of San Patrignano will act as immediate sources of inspiration and points of reference.</p> <p>The studio will help frame an understanding of the forces enabling the production of goods within communities and the potential behaviors, requirements and practices of its residents. It will also encourage the development of a critical position on the potential role of the architect to mediate a design process within a broader social, political and economic discourse.</p>
Inhalt	<p>For decades, our society has been increasingly facing an alienation from the production of food and consumer goods in general. Industrialization and mass production allowed higher efficiencies, lower prices and larger quantities while securing a comfortable level of supply for most industrialized countries. Mass consumption in highly specialized supermarkets and department stores has been the consequence and become the norm. Each production and marketing strategy is carefully implemented or quickly adapted according to changing demands. As a consequence, today, a growing number of consumers appear to desire goods that are produced locally, sustainably or organically. And the industry has equally diversified its branding strategies. Terms such as green, organic, sustainable and local have become important adjectives for marketing campaigns, often disguising and ridiculing the actual origin of a product. As green is going mainstream it is becoming increasingly difficult to distinguish between packaging and product.</p> <p>Consequently, authenticity and specificity have become rare goods for those new consumers in search for a more special and refined product. They are becoming increasingly interested in the origin of their purchased goods. The producer has become part of their decision process. In many cities the rather old-fashioned concept of a weekly market has turned into a newly branded farmer's market. It is the stories these local producers tell and the authentic image they personify that add to the purchasing experience and (better) conscience of their customers. While for the majority of consumers the price of a good still seems to outweigh its quality, there is a new tendency of local small-scale producers to capitalize on their limited capacity and regional uniqueness. They have created their own niche markets for specific and more unique goods.</p> <p>There exist few examples where small communities have managed to distance themselves from the downsides of industrial production. These exceptional communities offer rejuvenated forms of collective production while producing highly competitive products for a variety of customers. Although a community producing food and other goods is not a particularly new phenomenon, such small-scale environments seem to offer refreshing conditions for people to re-engage with the origins of their consumed goods. This semester we intend to re-investigate this relationship between producer and consumer from a newly conceived spatial perspective.</p> <p>The Italian village of San Patrignano in the Emilia-Romagna province is a unique community that is in a constant state of internal transformation and adaptation. The high degree of self-sufficiency is at the same time part of its existence and nationwide success. Originally founded in 1978 to provide secluded spaces for drug-rehabilitation, San Patrignano today consists of around 1600 residents. While overcoming their former drug-addiction the residents live and work together in a small hillside enclave, isolated from inner-city temptations. Part of their rehabilitation therapy is to spend time learning to produce and further advance the production of food, furniture and other goods. These unique products are then consumed and sold locally or beyond its borders.</p> <p>San Patrignano's growth pattern has always followed a path of improvisation and step-by-step planning. The success of its rehabilitation method has evolved into an increasing demand for additional living spaces. Simultaneously, there appears to be a great potential to also extend and rethink the spaces where goods are produced, presented and purchased.</p>
Skript	<p>Throughout the semester, students will focus on developing transferable and practical skills - such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Developing drawing and modelling skills across a variety of media to represent architectural and urban ideas. - Responding to the complexity of urban problems through architectural solutions in a real life context. - Analyzing the various layers that shape a community (social, economic, infrastructural, cultural, historical). - Anticipating the positions of producers and consumers from local, national and international levels of activity. - Bridging top-down planning with bottom-up practices. - Addressing changing demands of consumers and producers in industrialized countries <p>Students will begin the semester with a series of precedent analyses in small groups. Lectures will be held on topics such as communities involved in producing goods and commercial spaces in general. Students will then begin developing individual design proposals for their notion of a SUPER MERCATO. Weekly discussions on thematic topics will take place, building to a comprehensive understanding of relationship between local producers and customers. Three main reviews will take place throughout the semester, including the final review.</p>
Literatur	<p>Reading material will be provided throughout the semester, as well as references to similar case studies.</p> <p>The class material can be downloaded from the student-server.</p> <p>For more information on this studio, please refer to our Chair's website: http://u-tt.arch.ethz.ch/classes/</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The design studio is also planned in conjunction with the Seminar Week trip to San Patrignano, Italy through the Brillembourg & Klumpner Chair of Architecture and Urban Design. Enrollment in the San Patrignano Seminar Week is NOT required but is highly recommended as it forms an essential part of the studio and maximizes design output.</p> <p>Integrated Discipline: Urban Design Language: English Work: Groups (analysis) - Individual (design project) Location: ONA</p> <p>Chair: Prof. Brillembourg & Prof. Klumpner</p> <p>Assistants: Hannes Gutberlet, Katerina Kourkoura, Gianmaria Socci, Danny Wills</p> <p>All inquires can be directed to: Hannes Gutberlet - gutberlet@arch.ethz.ch</p>

051-1141-15L	<p>Architectural Design V-IX: Atmosphere (A.Caruso) ■ W 13 KP 16U A. Caruso</p> <p><i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i></p>
Kurzbeschreibung	<p>looking at the history of art in European society, specifically charting how the development of art has come out of, and reflects the different contexts for which it is made and displayed. the project will be to design a small suite of galleries for specific collections of art, a small museum for a site in Zurich.</p>

Lernziel	Qualification to control the design process increasingly independent and with sole responsibility and to find to an individual design methodology and attitude.				
Inhalt	This semester is about the production of atmosphere, about making spaces that have a precise and relevant spatial character. It was once self-evident that this was the main task of the architect, to make buildings and spaces that supported the rituals of daily life whether that was praying in a chapel, debating matters of state in parliament, or enjoying cakes and tea at home. In order to narrow down the theme of atmosphere and avoid becoming overly philosophical, we will look specifically at the installation and experience of art. We will begin by looking at the history of art in European society, specifically charting how the development of art has come out of, and reflects the different contexts for which it is made and displayed. We will look in considerable detail at specific installations from the chapel to the art fair. The main project of the semester will be to design a small suite of galleries for specific collections of art, a very small museum for a site in Zurich. The semester will be run in collaboration with Fredi Fischli and Niels Olsen of gta exhibitions.				
051-1143-15L	Architectural Design V-IX: (Meili / N.N.) <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	13 KP	16U	M. Meili , Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Free diplomas are offered only, on agreement with the chair.				
Inhalt	This part of the curriculum addresses design work in different areas of architecture and urbanism and integrates the knowledge acquired in previous years. It involves the active participation of specialists from related disciplines (e.g. building structures, landscape architecture, history of art and architecture, monuments conservation etc.).				
051-1145-15L	Entwurf V-IX: Ein Raum für die Biennale ■ <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i> <i>Dienstag und Mittwoch ganzer Tag.</i> <i>Achtung: Externe Räumlichkeiten: Engstringerstrasse 5, 8952 Schlieren.</i>	W	13 KP	16U	C. Kerez
Kurzbeschreibung	Im Semester werden die Studierenden einen Raum entwickeln, der an der Architekturbiennale 2016 in Venedig in den Schweizer Pavillon gebaut wird.				
Lernziel	Experimentelle Auseinandersetzung zum Thema "gebauter Raum" in Form physischer und virtueller Modelle; theoretische Auseinandersetzung zum Thema "Architektur ausstellen"; kritische Bewertung der erarbeiteten Zwischenstände; interdisziplinäres Zusammenarbeiten mit den Professuren K. Sander, L. Hovestadt und J.Schwartz.				
Inhalt	Das Projekt für die Biennale soll als Anlass für eine interdisziplinäre Forschung an der Statik, Geometrie und Konstruktion eines Raumes mit maximal komplexer Raumhülle in den Giardini genommen werden. Ausserdem soll eine theoretische und historische Betrachtung im Entstehen dieses Raumes als Grundlage für dessen Programmierung durch kuratorische Arbeit dienen und eine Verortung im zeitgenössischen Architekturdiskurs ermöglichen. Der Raum als physisches Phänomen: Eine ETH-interne interdisziplinäre Kollaboration zwischen der Professur Christian Kerez, dem Lehrstuhl für Tragwerksentwurf von Prof. Joseph Schwartz, dem Lehrstuhl für Computer Aided Architectural Design von Ludger Hovestadt sowie dem Interactive Geometry Lab (D-INFK) von Prof. Olga Sorkine-Hornung wird ein freies Entwurfsemester betreuen. Dabei werden von den Studenten angefertigte Modelle laufend auf ihre statische Leistungsfähigkeit, Herstellbarkeit und räumlich-geometrischen Qualitäten geprüft, eventuell modifiziert oder mit den gewonnenen Erkenntnissen unter anderen Bedingungen angefertigt. Ziel des Semesters ist das Untersuchen und Herstellen von digitalen Daten, physischen Modellen und 1:1 Mock-Ups von Teilen des Raumes, welche als Vorstufe für die physische Produktion dienen. Der Raum als kulturelles Phänomen: Die Architekturbiennale und die mit ihr verbundene Möglichkeit, die Ergebnisse dieser räumlichen, statischen und konstruktiven Forschung einem breiten Publikum in gebauter Form zu präsentieren, soll zum Anlass genommen werden, eine kritische Reflexion in Form einer theoretischen und historischen Forschung anzuregen. An der Ausstellung in Venedig wird der gebaute Raum im Schweizer Pavillon somit auch als kulturelles Phänomen dargestellt. Hierfür sollen zum einen Bezüge zu historisch relevanten Projekten und Schriften hergestellt, zum anderen soll der Raum auch kuratorisch programmiert werden - und zwar als Ausdruck der Haltung, dass Architektur auch räumlich erfasst werden kann, unabhängig von Konventionen und historischen Referenzen.				
Skript	Das Skript wird beim ersten Meeting ausgeteilt und ist in englischer Sprache verfasst.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte ebenfalls die integrierte Seminarwoche (19.-23.10.15) in Zürich belegen (Kostenrahmen A). 051-1247-15L Integrierte Disziplin Architektur und Kunst (K. Sander) 051-1223-15L Integrierte Disziplin Tragwerksentwurf (J. Schwartz) 051-1217-15L Integrierte Disziplin CAAD (L. Hovestadt).				
051-1147-15L	Architectural Design V-IX: (M.Topalovic) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 10 (5 Gruppen von 2 Studierenden).</i> <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16U	M. Topalovic
051-1181-15L	Entwurf V-IX: (K.Christiaanse) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i>	W	13 KP	16G	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Dieser Teil der Ausbildung lehrt Entwurf auf verschiedenen Gebieten der Architektur und des Städtebaus und integriert die in früheren Kursen erworbenen Kenntnisse der Studierenden. Er zeichnet sich weiter aus durch aktive Teilnahme von SpezialistInnen der betreffenden Begleitdisziplinen (Konstruktion, Landschaftsarchitektur, Kunst- und Architekturgeschichte, Denkmalpflege etc.)				
Lernziel	Ziel ist das Mitteilen eines breit abgestützten Grundverständnisses über Methoden und Strategien, was Studierende befähigt, komplexen Städtebau-Entwurf und Planungs-Probleme einzuschätzen und zu bewerten und diese erworbenen Kenntnisse in ein Städtebauprojekt einzubringen. Ziel ist die Fähigkeit, den Entwurfsprozess zu kontrollieren, zunehmend unabhängig und mit Eigenverantwortung zu begleiten und auf diesem Weg zu einer eigenen, individuellen Entwurfsmethode und -haltung zu gelangen.				
051-1183-15L	Entwurf V-IX: Architektur und Tragwerk: Gleis 4 - Ein Bahnhof mit Markthalle (J.Schwartz)	W	13 KP	16U	J. Schwartz , M. Beckh, A. Deplazes, D. Eberle, M. Schrems

Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt stehen konstruktive und tragwerktechnische Fragestellungen der Umsetzung. Der Fokus liegt auf einer gestalterischen Auseinandersetzung mit Fragen des inneren Kräfteflusses, der konstruktiven Ausführung sowie der Qualität des architektonischen Raums. Die Kompetenzen aller Wahl- und Vertiefungsfach-Veranstaltungen werden in einer einzelnen grösseren Lehrveranstaltung zusammengeführt.
Lernziel	Als didaktisches Ziel wird die tiefgehende Auseinandersetzung mit Tragstruktur, Konstruktion und Raumbildung formuliert.
Inhalt	Durch die historisch bedingte Aufteilung des Baumeisterberufs in Ingenieur und Architekt wurde eine Zweiteilung von Tätigkeitsfelder generiert, die sich auch in den verschiedenen Typen von Bauaufgaben widerspiegelt. So werden heute zahlreiche Ingenieurbauwerke ohne das Hinzuziehen einer architektonischen Expertise realisiert. Jedoch sollten bei Ingenieurbauten die funktionalen Anforderungen, welche eher im Ingenieurwesen verankert werden können, mit den gestalterischen Vorstellungen, welche eher der Architektur zugeordnet sind, in Einklang gebracht werden. Damit spannt sich ein Feld zwischen gestalterischer Freiheit und funktionalen sowie technischen Anforderungen auf. Da diese Bauten unsere Umwelt in grossem Masse prägen und auch einen erheblichen Teil der gebauten Masse darstellen, ist deren hochwertige Gestaltung gesellschaftlich relevant. Die Auseinandersetzung mit dieser Thematik wird in dieser Lehrveranstaltung aufgegriffen und intensiviert. Es stehen tragwerkspezifische Fragestellungen in Relation zu deren räumlichen und tektonischen Erscheinung im Vordergrund. Als Aufgabe werden deshalb keine klassischen architektonischen Fragestellungen behandelt. Im Fokus stehen prägnante ingenieurtechnische Bauaufgaben.

051-1151-15L	Entwurf V-IX: Bei der Arbeit. Idylle und Ideologie II (A. W Lehnerer)	13 KP	16U	A. Lehnerer
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Belegung unter myStudies ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php).</i></p> <p>Das im Herbst 2015 angebotene Entwurfsstudio «Bei der Arbeit» folgt der Einladung für eine Zusammenarbeit der Assistenzprofessur mit der im Sommer 2016 in Zürich stattfindenden Manifesta 11. Es handelt von den Orten und Räumen der Arbeit in der Stadt - wie sie sich von der städtischen Öffentlichkeit abwenden oder sich selbstverständlich als Teil dieser verstehen und inszenieren.</p>			
Lernziel	Das konzeptionelle Entwickeln eines architektonisch, städtebaulichen Entwurfs und dessen spezifische Ausformulierung. Verständnis von Architektur als kulturelle Praxis mit einer starken, aber nicht stabilen Verbindung zur Gesellschaft, d.h. zur Stadt und zur Geschichte unserer gebauten Umwelt. Die Fähigkeit mit dem Entwurf und den Mitteln der Architektur einen kritischen Beitrag zu einem spezifischen Diskurs innerhalb der Disziplin zu liefern. Die Arbeit mit der spekulativen Realität der Architektur			
Inhalt	*Idylle und Ideologie* ist eine Reihe von kritischen Untersuchungen durch die spekulative Uminterpretation des baulichen Bestands unserer Städte und Landschaften. Der Entwurf bewegt sich innerhalb der Disziplin im Spannungsfeld zwischen den Geschichten des Bestehenden und der Theorie der Architektur - einer Architektur mit kulturell, kontextuellem Anspruch und dem gleichzeitigen Verlangen nach Autonomie der Form. Die Stadt als gesellschaftlicher Ausdruck ist immer das kritische Projekt der Architektur selbst. Durch den Fokus auf Elemente des Ganzen lässt sich kollektive Form präzise architektonisch diskutieren und formulieren. Innerhalb dieser kollektiven Form suchen wir nach der Krise und der Chance des Objekts. Der Entwurfsprozess beschreibt die ideologische Überformung einer konstruierten Idylle und der damit verbundenen Verhandlung von Widersprüchen. Das Resultat ist eine Dritte Typologie zwischen Haus und Stadt			

►► Integrierte Disziplin Konstruktion

Die integrierte Disziplin Konstruktion kann auch als "weitere integrierte Disziplin" absolviert werden, es muss jedoch mindestens 1 x die integrierte Disziplin Konstruktion gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1201-15L	Integrierte Disziplin Konstruktion (D.Mettler/D.Studer)	W	3 KP	2U	D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	<p><i>Voraussetzung: Der Besuch der Einführungsveranstaltung zur integrierten Disziplin Konstruktion ist eine zwingende Voraussetzung zur Teilnahme an der Lerneinheit.</i></p> <p>Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion. Durch die konstruktive Bearbeitung werden die Entwurfsabsichten präziser und verbindlicher formuliert.</p>				
Lernziel	Der Einbezug des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Einführungsveranstaltung zur integrierten Disziplin Konstruktion ist eine zwingende Voraussetzung zur Teilnahme an der Lerneinheit. Termin und Ort werden rechtzeitig auf http://www.buk.arch.ethz.ch/Lehre/Einfuehrungsveranstaltung bekanntgegeben.				
051-1237-15L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (C.Girot)	W	3 KP	2U	C. Girot
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden von Beginn gemeinsam mit der Landschaftsarchitektur entwickelt. Je nach Semesteraufgabe sind unterschiedliche Themen der Landschaftsarchitektur zu untersuchen. Es gilt Lösungsansätze zu den spezifischen Schwerpunkten im Entwurf zeitgenössischer Landschaftsarchitektur zu entwickeln.				
Lernziel	Die Studierenden gewinnen einen Einblick in den umfassenden Entwurf von Architektur und Landschaft, verstehen deren Abhängigkeiten und ihre Wechselbeziehung und entwickeln ein ganzheitliches Denken beider Disziplinen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anfragen müssen in den ersten drei Semesterwochen erfolgen. Danach werden keine Arbeiten mehr angenommen. Vorkenntnisse von Landschaftsarchitektur sind von Vorteil.				
	Lernmaterialien: Pamphlet-Ausgaben Design der Professur Girot www.girot.arch.ethz.ch				
051-1241-15L	Integrierte Disziplin Konstruktion - Herbstsemester 2015	W	3 KP	2U	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	<p>Bearbeitung eines laufenden Entwurfs in konstruktiver Hinsicht.</p> <p>Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.</p> <p>Erlangung von Kompetenz im Bereich der Konstruktion und des konstruktiven Entwerfens.</p>				

►► **Weitere Integrierte Disziplinen**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1203-15L	Integrierte Disziplin Bauforschung und Denkmalpflege W (U.Hassler) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>		3 KP	2U	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine denkmalpflegerisch fundierte Auseinandersetzung mit einer klar formulierten Fragestellung.				
051-1205-15L	Integrierte Disziplin Geschichte des Städtebaus (V.M.Lampugnani) ■	W	3 KP	2U	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebauhistorischen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebauhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Skript	Es gibt kein Skript.				
Literatur	Diesbezügliche Hinweise werden im Kolloquium mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Lampugnani bekannt gegeben). Die Abgabefrist erfolgt analog zum Entwurf.				
051-1207-15L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte W (P.Ursprung) ■		3 KP	2U	N. Zschocke
Kurzbeschreibung	Arbeiten im Rahmen der integrierten Disziplin entstehen in engem Zusammenhang mit den Entwurfsprojekten. Möglich sind schriftliche und gestalterische Arbeiten. Der Umfang der Arbeiten wird individuell festgelegt. Interessierte Studierende erstellen eine textliche oder diagrammatische Konzeptskizze über Inhalt und Form.				
Lernziel	Erwartet wird eine eigenständige Auseinandersetzung mit dem Thema des Entwurfs bzw. einem damit zusammenhängenden Thema aus Perspektive der Kunst- und Architekturgeschichte. Die Arbeit soll Teil des Entwurfsprozesses sein und mit dem Entwurfsprojekt inhaltlich und formal interagieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis spätestens zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur. Die Abgabe der Arbeit erfolgt gleichzeitig mit der Abgabe des Entwurfs. Teamarbeiten sind möglich				
051-1209-15L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte W		3 KP	2U	I. Heinze-Greenberg
Kurzbeschreibung	Eine kurze architekturhistorische schriftliche und/oder gestalterische Arbeit wird in den Entwurf integriert.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem architekturhistorischen Thema. Die gewonnen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss eine klar erkennbare eigenständige Leistung in Form einer kurzen schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden. Die Themenwahl erfolgt in enger Absprache mit dem Lehrstuhl, Form und Umfang der Arbeit werden im Vorhinein abgesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per Email an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur. Die Arbeit muss zwei Wochen vor der Schlusskritik des Entwurfes abgegeben werden.				
051-1211-15L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (A. Moravanszky) ■	W	3 KP	2U	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Architekturtheoretische Vertiefung der Entwurfsaufgabe.				
Lernziel	Architekturtheoretische Reflexion der entwurfsleitenden Begriffe.				
051-1213-15L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (L. Stalder) ■	W	3 KP	2U	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Im Bachelor-Studiengang wird die Integration der Architekturtheorie in den Entwurf nur in Absprache mit der Entwurfsprofessur und für die komplette Entwurfsklasse angeboten. Auf Grundlage einer Textlektüre findet eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis statt. Der architekturtheoretische Fokus wird in der Zwischen- und/oder Endkritik diskutiert.				
Lernziel	Ziel ist eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis, deren Erkenntnisse in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der integrierte Entwurf wird von beiden beteiligten Professuren in enger Zusammenarbeit organisiert und durchgeführt.				
051-1215-15L	Integrated Discipline Building Physics (J.Carmeliet) ■	W	3 KP	2U	J. Carmeliet
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Limited number of participants.</i>				
	<i>Enrolment under mystudies and per email to the chair is compulsory by the end of the 1st semester week at the latest! Please specify your design theme as well as the name of the supervising chair.</i>				
Kurzbeschreibung	Hygrothermische Analyse eines Aussenwand-Ausschnittes Detaillierung bezüglich hygrothermischem Verhalten				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden lernen das hygrothermische Verhalten eines Gebäudes in verschiedenen Entwurfsstadien zu bestimmen und entsprechend zu optimieren. Es sollen in Bezug auf das hygrothermische Verhalten angepasste Lösungen und Materialien für die Konstruktion gewählt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an die Professur bis zum Ende der zweiten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur.				
051-1217-15L	Integrierte Disziplin CAAD (L.Hovestadt) ■	W	3 KP	2U	L. Hovestadt

Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Architektonisches Entwerfen ist heute ohne den Einsatz von Informationstechnologien nur in Ausnahmefällen sinnvoll. CAD-Pläne, 3-dimensionales Rendering, CNC-Modellbau und vieles andere sind allgegenwärtige Medien zur Entwicklung und Präsentation architektonischer Entwürfe. Dieses Fach versucht Fragestellungen auf einem neuen Plateau nachzugehen: Was sind die Gemeinsamkeiten aktueller Entwurfsmethoden und moderner Informationstechnologien und wie können sie symbiotisch zu neuen architektonischen Ausdrücken in formaler und konstruktiver Hinsicht führen. Entwurfsbegleitend wird diesen Fragestellungen auf theoretischer Ebene nachgegangen, um im konkreten Entwurf seinen Ausdruck finden zu können. An konkrete technische Anwendungen ist nicht vorrangig gedacht.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-1219-15L	Integrierte Disziplin Gebäudesysteme (A. Schlüter) ■	W	3 KP	2U	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Gebäudetechnik werden spezifische Fragestellungen zu gebäudetechnischen Systemen und Konzepten an einem eigenen Entwurfsprojekt untersucht und überprüft.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis über Konzepte einer effizienten und nachhaltigen Gebäudetechnik und deren architektonische Umsetzung an einer konkreten Fragestellung. Im Vordergrund steht dabei die Betrachtung von LowEx-Systemen.				
051-1221-15L	Integrierte Disziplin Architektur und Bauprozess (S.Menz) ■	W	3 KP	2U	S. Menz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
051-1223-15L	Integrierte Disziplin Tragwerkentwurf (J.Schwartz) ■	W	3 KP	2U	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
Lernziel	Erkennen der Bedeutung des Tragwerks beim Entwurf. Umsetzung in der Entwurfsaufgabe.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.				
051-1225-15L	Integrated Discipline Architecture and Digital Fabrication (F.Gramazio/M.Kohler) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2U	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	The Integrated Discipline deals with the interrelation between material and algorithmic design. The direct control of production data opens up new possibilities for design strategies that are exempt from the limitations of standard CAD software. The integration of process, function and design allows for a new approach to the production of architecture.				
Inhalt	We use the term digital materiality to describe an emergent transformation in the expression of architecture. Materiality is increasingly being enriched with digital characteristics, which substantially affect architectures physis. Digital materiality evolves through the interplay between digital and material processes in design and construction. The synthesis of two seemingly distinct worlds the digital and the material generates new, self-evident realities. Data and material, programming and construction are interwoven. This synthesis is enabled by the techniques of digital fabrication, which allows the architect to control the manufacturing process through design data. Material is thus enriched by information; material becomes informed. In the future, architects ideas will permeate the fabrication process in its entirety. This new situation transforms the possibilities and thus the professional scope of the architect.				
051-1227-15L	Integrierte Disziplin Informationsarchitektur (G.Schmitt) ■	W	3 KP	2U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Die Studierenden lernen Informationsarchitektur kennen und begreifen und erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die den zukünftigen ETH-Architekten auszeichnen werden.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1231-15L	Integrierte Disziplin Soziologie (C.Schmid) ■	W	3 KP	2U	C. Schmid, P. Klaus
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden mit soziologischen Fragestellungen und Methoden vertieft.				
Lernziel	Den gesellschaftlichen Kontext im Entwurfsprozess berücksichtigen!				
Inhalt	Der Inhalt bezieht sich auf die Entwurfsaufgabe und wird jeweils entsprechend angepasst.				
051-1233-15L	Integrierte Disziplin Architektur und Städtebau (K.Christiaanse) ■ <i>Belegung nur in Verbindung mit der gleichzeitigen Belegung des Entwurfssemesters der Professur Christiaanse möglich.</i>	W	3 KP	2U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebaulichen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebaulich fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
051-1235-15L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (G. Vogt) ■ <i>Belegung in "mystudies" erst nach Zuteilung in eine Entwurfsklasse und in Absprache mit den Dozierenden!</i>	W	3 KP	2U	G. Vogt

Kurzbeschreibung	Thema nach Vereinbarung				
Lernziel	Lernziel: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen.				
051-1245-15L	Integrierte Disziplin Tragkonstruktionen (P.Block) ■	W	3 KP	2U	G. Birindelli
Kurzbeschreibung	Der Entwurf des Tragwerks wird fester Bestandteil einer Semesterarbeit im Bereich Architektur und Städtebau. Die Kenntnisse aus der Tragkonstruktion der ersten Studienjahren zu integrieren.				
Lernziel	Umsetzung in den architektonischen Entwurf der aus den ersten Jahren erworbenen Kenntnisse in der Tragkonstruktion, um eine ganzheitliche Lösung der Bauaufgabe zu erzielen.				
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet und erfolgt unter begleitender Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre. Schwerpunkt, Form und Umfang der Arbeit erfolgt in Absprache mit der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an den Verantwortlichen. Die Schlusspräsentation der Semesterarbeit erfolgt jeweils am Donnerstag der letzten Semesterwoche.				
051-1247-15L	Integrierte Disziplin Architektur und Kunst (K.Sander)	W	3 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Architektur und Kunst wird der architektonischen Entwurfstätigkeit das künstlerische Denken und Arbeiten zur Seite gestellt. Im Dialog der Methoden von Architektur und Kunst soll insbesondere das konzeptuelle Vorgehen präzisiert werden. Desweiteren wird die klare Bezugnahme auf den Kontext eingeübt.				
Lernziel	Die Kunst ist der Bereich, in dem Begriffs- und Wahrnehmungsrealitäten immer neu erzeugt werden. Ziel der integrierten Disziplin ist es, diese Form des Wissens, die die Kunst hervorbringt, als Methode kennen zu lernen und beim architektonischen Entwerfen einzubeziehen.				
Inhalt	Es wird ein methodisches Reflektieren bei jedem Schritt des Entwurfs durch die integrierte Disziplin unterstützt, von der Ideenfindung über die Detaillierung bis zur Darstellung. Die methodischen Reflexionen fließen integriert in den Entwurf ein. Es wird Wert darauf gelegt, dem Entwurfsergebnis durch künstlerische Mittel Ausdruck zu verleihen. Darüber hinaus wird ein Ergebnis in Form einer Publikation angestrebt, dass die konzeptuellen Schritte des Entwurfs methodisch reflektiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die integrierte Disziplin beim Dozenten: Nikolai von Rosen, vonrosen@arch.ethz.ch				

► Wahlfächer (NUR für Studienreglement 2007)

siehe "Wahlfächer" aus dem Architektur MSc

► Seminarwochen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0911-15L	Seminarwoche Herbstsemester 2015	W	2 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Mit verschiedenen Lehrinhalten, obligatorisch für Studierende aller Semester.				
Lernziel	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eng umschriebene Sachfragen in kleinen Unterrichtsgruppen und in direktem Kontakt mit den Dozierenden an spezifischen Orten zu diskutieren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ARCH.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

Architektur Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Architektur Master

► Entwurf

►► Entwurf

"Entwurf" vom BSc-Studium steht zur Wahl.

►► Integrierte Disziplin Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-1401-15L	Integrierte Disziplin Planung - Herbstsemester 2015 ■ <i>Belegung in "mystudies" erst nach Zuteilung in eine Entwurfsklasse und in Absprache mit den Dozierenden!</i>	W	3 KP	2U	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Bearbeitung eines laufenden oder bereits abgelegten Entwurfs im städtebaulichen Massstab. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen. Erlangung von Kompetenz in der Bearbeitung komplexer städtebaulicher Fragestellungen hinsichtlich systematischer Methodik und Strategiealternativen.				

►► Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (nur für Studienreglement 2007)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-1301-15L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit - Herbstsemester 2015 ■	W	3 KP	2A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen. Reflexive, vertiefte Auseinandersetzung mit selbständig formulierten Fragestellungen und Aspekten des Entwurfs mit entsprechend formuliertem Erkenntnisgewinn.				
063-1337-15L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit Konstruktion (D.Mettler/D.Studer) ■	W	3 KP	2A	D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur. Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion.				
Lernziel	Die Vertiefung des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Einführungsveranstaltung zur integrierten Disziplin Schwerpunktarbeit: Konstruktion ist eine zwingende Voraussetzung zur Teilnahme an der Lerneinheit. Termin und Ort werden rechtzeitig auf http://www.buk.arch.ethz.ch/Lehre/Einfuehrungsveranstaltung bekanntgegeben.				

► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0366-00L	Die Architektur der Stadt von der Moderne bis Heute	W	2 KP	2V	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung widmet sich der Entwicklung des Städtebaus im 20. Jahrhundert und beschreibt an ausgewählten Theorien, Projekten und realisierten Planungen die Geschichte der modernen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen und zeitgenössischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				

Inhalt	Die einsemestrige Vorlesung im Herbstsemesters beinhaltet die Entwicklungen des 20. Jahrhunderts				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le Corbusier: Theorien, Visionen und Kahlschläge im Namen der autorité 2. Das Amerika des Jazz Age: Zwischen Metropolis of Tomorrow und Broadacre City 3. Im Italien des Faschismus: Monumentalkomplexe und Gründungsstädte zwischen Modernisierungseifer und Repräsentationsmanie 4. Städtebau in totalitären Regimen: Die Architekten des Tausendjährigen Reiches und die "Ingenieure des Glücks" der Sowjetunion von Stalin 5. Vergangenheitsbewältigung und Kalter Krieg: Wiederaufbau im zweigeteilten Deutschland 6. Der Mythos des menschlichen Massstabs: Die 1950er-Jahre in Spanien, Grossbritannien, Skandinavien und Italien 7. Nachkriegsexperimente: Rationalistischer Klassizismus in Frankreich 8. Zwei Gründungshauptstädte des 20. Jahrhunderts: Chandigarh und Brasilia 9. Fiktionen und Visionen: Die Internationale der Stadtutopien 10. Die zweite Eroberung des nordamerikanischen Territoriums: Das Automobil und die Stadt in den USA 11. Analyse, Analogie und Erneuerung: Die Abenteuer der typologischen Stadt 				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript zusammengefasst, das an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 20,- gekauft werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet der Lehrstuhl Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Master-Studiengang wird ein Textband angeboten, der zum Preis von CHF 5,- zu erwerben ist.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
051-0765-15L	Bauprozess: Ökonomie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i>	W	2 KP	2G	S. Menz, H. Reichel
Kurzbeschreibung	Bauökonomische Überlegungen beim Planen und Realisieren von Hochbauten bilden das zentrale Thema des Vertiefungsfaches.				
Lernziel	Verständnis der bauökonomischen Zusammenhänge von Kosten, Erträgen und Renditen.				
Inhalt	Bauökonomische Überlegungen beim Planen und Realisieren von Hochbauten bilden das zentrale Thema des Diplom-Wahlfachs. Neben der Grundlagenvermittlung spielt die Fallstudie im Unterricht eine wesentliche Rolle. Dabei werden die wirtschaftlichen Belange des Bauens untersucht und Entscheidungssituationen simuliert. Die Fallstudien in der Vorlesung sowie das Bearbeiten von individuellen Themen im Rahmen von Wahlfacharbeiten ermöglichen und erfordern eine aktive Mitarbeit der Studierenden.				
Skript	Bauökonomie, Ausgabe 1.5 Vorlesungsskript für Architekturstudenten, ETH Zürich Frühling 2010 Professur für Architektur und Bauprozess (Hrsg.), Manfred Nussbaum				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	"Ökonomiemodell für die Objektplanung Hochbau" http://www.baueok-modell.ethz.ch				
	Bei Fernbleiben am ersten Kurstag (17.9.15) wird die Belegung umgehend gelöscht.				
063-0117-15L	Architekturtheorie III: Grundbegriffe der Architekturtheorie	W	2 KP	1V	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe der Architekturtheorie				
Lernziel	Die Bausteine der Architekturtheorie, die im Entwurfsprozess als formbestimmend gelten, werden auf ihre aktuelle Tragfähigkeit überprüft. Von heutigen Bestrebungen zur Revision der Idee der Materialwahrheit ausgehend, wird die historische Konstruktion der Bedeutung der Werkstoffe analysiert. Der Begriff des Ortes hat im Zusammenhang mit seiner Rolle in der Regionalismus-Debatte eine strategische Bedeutung. Auch andere, in der Architekturdiskussion oft bedenkenlos verwendete Begriffe wie Funktion oder Tradition werden problematisiert. Schliesslich wird die Relevanz der Stilfrage für die Architektur unserer Zeit untersucht.				
Literatur	Akos Moravanszky (Hrsg.), Architekturtheorie im 20. Jahrhundert, Wien/New York: Springer, 2003. Kopiervorlagen an der Assistenz erhältlich.				
063-0313-15L	Kunst- und Architekturgeschichte V: Das Buch und sein Haus	W	1 KP	1V	G. Grämiger
Kurzbeschreibung	Architekturgeschichte der Bibliothek von der Renaissance bis heute				
Lernziel	Vertiefung des Basiswissens				
Inhalt	Bibliotheken seien so alt wie das geschriebene Wort, erklärte der flämische Humanist Justus Lipsius. Denn sobald die flüchtige Rede durch Schrift gespeichert würde, entstünde im Keim eine Bibliothek. Das Wort "bibliotheca", so Lipsius weiter, bezeichne deswegen nicht nur das Gebäude, sondern auch die Büchersammlung selbst und auch das Mobiliar. Die Bauaufgabe ist somit seit jeher eng mit den darin verwahrten Medien verknüpft. Bauten für Bücher bewahren nicht nur das geschriebene Wort für zukünftige Leser, sondern machen es auch zugänglich und überführen es in eine nachvollziehbare Ordnung. Wie Bücher im Raum gelagert wurden, änderte sich im Laufe der Geschichte jedoch fortwährend, wobei die gewählte Ordnung immer aufzeigte, welche Vorstellungen von Wissen in einer Gesellschaft und Zeit verbindlich waren. Die Zugänglichkeit zu Büchersammlungen widerspiegelt stets gesellschaftliche und politische Kontexte. Das gleichzeitige Verwahren, Ordnen, Überwachen und Lesen von Büchern führte zu widersprüchlichen Aufgaben, die es im Raum zu lösen gilt. Die Vorlesung möchte die Geschichte des Bautypus Bibliothek von der Renaissance bis heute aufzeigen und sie in ihrem jeweiligen gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Diskurs einbetten. Da Bibliotheken eng mit dem Medium des Buchs verbunden sind, soll dessen Geschichte ebenfalls besprochen werden, denn oftmals stand das Buch und sein Haus in Konkurrenz zu anderen Bauten und Exponaten, beispielsweise zu Bildersammlungen, botanischen Gärten oder gegenwärtig zu digitalen Datenträgern, die ein Ende der Bibliothek heraufbeschwören.				
063-0315-15L	History of Art and Architecture V: Englische Architektur der Nachkriegszeit (P.Ursprung)	W	1 KP	1V	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung untersucht einige Schlüsselkonzepte der Architektur der Nachkriegszeit am Beispiel der englischen Avantgarde.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, über die Aufarbeitung der jüngeren Architekturgeschichte, einige Konzepte zu beleuchten, welche die Architektur der Gegenwart nach wie vor nachhaltig prägen.				

Inhalt	Theorie und Geschichte der Architektur im England der Nachkriegszeit				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung findet auf Englisch statt				
063-0353-15L	Historische Baukonstruktion/Konstruktive Konzepte in der Geschichte des Bauens ■	W	4 KP	3G	U. Hassler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Alternierend mit der Lehrveranstaltung "Bauen im Bestand" im Frühjahrssemester.</i>				
Kurzbeschreibung	Architektenaufgaben liegen künftig vermehrt im Bestand, die Ausbildung im Bereich Baukonstruktion betont bisher den Neubau. Wissen zu Fragen historischer Baukonstruktion ist für Fragen des Bestandsbaus unabdingbar, wir bieten daher eine Einführung in wichtige Felder der Konstruktionsgeschichte und Technikgeschichte des Bauens an, um Grundlagenwissen zu historischer Baukonstruktion zu vermitteln.				
Lernziel	Die Studierenden sollen einen Überblick zu Themen historischer Baukonstruktion erhalten (Prozesse des Konstruierens, Qualitätssicherung in historischen Bauprozessen, typische Lösungen, Standardisierungsfragen und Normentwicklung, Methoden der Analyse und Bewertung bestehender Konstruktionen, Entwicklung der Theorien des Konstruierens) und an ausgewählten Beispielen Analysen durchführen, die im Kontext der Konstruktionsgeschichte gewürdigt werden. Thema im HS 2013: Holzkonstruktionen				
Inhalt	Schwerpunktthemen sind: Vorindustrielle Baukonstruktion und das 19. Jahrhundert (IDB) Ingenieurkonzepte und Theorien des Konstruierens in der Geschichte des Ingenieurbaus (Jürg Conzett)				
063-0371-15L	Projektstudio: Bauen und Erhalten ■	W	4 KP	3U	U. Hassler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Themen der Bauforschung, historischer Baukonstruktion und Bauen im Bestand werden im Rahmen eines Projektstudios zusammengeführt.				
Lernziel	Das Projektstudio "Bauen und Erhalten" bietet ein forschungsnahes Lernangebot im Bereich des Masters. Basis für die Arbeit im Projektstudio bilden Bauforschung und historisches Konstruktionswissen. Die Studierenden werden über die Analyse bestehender Konstruktionen und die Vermittlung von Kontextwissen an die Auseinandersetzung mit dem Bestand herangeführt. Fragestellungen zur historischen Entwicklung der Objekte und Theorien, zu Materialanalytik, Reparaturmethoden und Methoden werden die inhaltliche Diskussion begleiten. Im Herbstsemester 2014 wird sich das Projektstudio mit dem Hauptgebäude der ETH Zürich befassen.				
063-0417-15L	Architektur und Tragwerk	W	2 KP	2G	J. Schwartz
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt stehen konstruktive und tragwerkstechnische Fragestellung der Umsetzung. Es werden exemplarische Bauwerke mittels Methoden der grafischen Statik analysiert und spezifische Materialeigenschaften vorgestellt. Der Fokus liegt auf einer entwerferischen Auseinandersetzung, mit Fragen des inneren Kräfteflusses, der konstruktiven Ausführung sowie die Qualität des architektonischen Raums.				
Lernziel	Verständnis von Tragwerksentwurf als Umsetzung von tragwerkstechnischen Konzepten in Baumaterialien unter Berücksichtigung der Entwurfsidee.				
063-0419-15L	Experimental Explorations on Space and Structure ■	W	3 KP	3S	J. Schwartz, J. J. Castellón González, P. D'Acunto
Kurzbeschreibung	Introduction into an experimental approach to architectural design based on the application of methods that integrate structural and spatial parameters.				
Lernziel	Basic understanding of the experimentation with design methods in architecture. Ability to build up models throughout digital and physical exploration integrating space and structure.				
Inhalt	In recent decades, new methodologies have emerged in architectural design that exploits the implementation of different parameters as generators of the design concept. Building on the programmatic idea of the Chair of Structural Design of reconciliation of the disciplines of engineering and architecture, the course experiments with the application of design methods that integrate structural and spatial principles from the early stages of the design process. These methods are based on simple geometrical rules that relate spatial and structural parameters. The experimental process will be carried out through the development and construction of physical and digital models. This will allow for the exploration of the permeability of the boundary between the physical and the digital realm.				
Voraussetzungen / Besonderes	Enrolment on agreement with the lecturer only.				
063-1357-15L	Digital Urban Simulation	W	4 KP	4G	R. König
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden architektonische und städtebauliche Entwürfe mittels aktueller computerbasierter Methoden analysiert. Basierend auf den Analyseergebnissen können Auswirkungen von Planungen simuliert und verstanden werden. Schwerpunkte des Kurses bilden Interpretationen der Analyse- und Simulationsergebnisse und die Anwendung der entsprechenden Methoden in frühen Planungsphasen.				
Lernziel	Die Studenten lernen wie Städte durch den Einsatz wissenschaftlicher Methoden evidenzbasiert gestaltet und geplant werden können. Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse in aktuellen und sich entwickelnden Methoden für räumliche Analysen und Simulationen und schult Fähigkeiten zur Nutzung zeitgemässer Software. Der Kurs besteht aus einer Vorlesungsreihe, Übungen, sowie einem integrierten Projekt.				
Inhalt	In a series of theory lectures we explore how the design and planning of cities can be evidence based by using scientific methods. By various exercises the students are equipped with skills in modern software systems. In an integral project work knowledge in state-of-the-art and emerging spatial analysis and simulation methods is deepened. Based on the imparted methods the effects of planning and design interventions can be simulated and understood. An important focus of this course is the interpretation of the analysis and simulation results and the application of the correspondent computational methods in early planning phases.				
051-0515-15L	Building Physics IV: Urban Physics	W	3 KP	3G	J. Carmeliet, D. W. Brunner, C. Schär, H. Wernli, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Urban physics: wind, wind comfort, pollutant dispersion, natural ventilation, driving rain, heat islands, climate change and weather conditions, urban acoustics and energy use in the urban context.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge of the global climate and the local microclimate around buildings - Impact of urban environment on wind, ventilation, rain, pollutants, acoustics and energy, and their relation to comfort, durability, air quality and energy demand - Application of urban physics concepts in urban design 				

Inhalt	- Climate Change. The Global Picture: global energy balance, global climate models, the IPCC process. Towards regional climate scenarios: role of spatial resolution, overview of approaches, hydrostatic RCMs, cloud-resolving RCMs - Urban micro climate and comfort: urban heat island effect, wind flow and radiation in the built environment, convective heat transport modelling, heat balance and ventilation of urban spaces - impact of morphology, outdoor wind comfort, outdoor thermal comfort, - Urban energy and urban design. Energy performance of building quarters and cities, decentralized urban energy production and storage technologies, district heating networks, optimization of energy consumption at district level, effect of the micro climate, urban heat islands, and climate change on the energy performance of buildings and building blocks. - Wind driving rain (WDR): WDR phenomena, WDR experimental and modeling, wind blocking effect, applications and moisture durability - Pollutant dispersion. pollutant cycle : emission, transport and deposition, air quality - Urban acoustics. noise propagation through the urban environment, meteorological effects, urban acoustic modeling, noise reduction measures, urban vegetation
Skript	All material is provided via the website of the chair (www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/).
Literatur	All material is provided via the website of the chair (www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/).
Voraussetzungen / Besonderes	No prior knowledge is required.

066-0427-00L	Design and Building Process MBS	W	2 KP	2V	A. Paulus
Kurzbeschreibung	Lectures on twelve compact aspects gaining importance in an increasingly specialised, complex and international surrounding: Topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade and getting started.				
Lernziel	"Design and Building Process MBS" is a brief manual covering the competencies and the responsibilities of all involved parties through the design and building process. Lectures on the topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade, and getting started will guide the participants, bringing the individual pieces of knowledge into a superordinate relationship.				
Inhalt	"Design and Building Process MBS" is a brief manual covering the competencies and the responsibilities of involved parties through the design and building process. Twelve compact aspects regarding the established building culture are gaining importance in an increasingly specialised, complex and international surrounding. Lectures on the topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade, and getting started will guide the participants, bringing the individual pieces of knowledge into a superordinate relationship. The course introduces the key figures, depicts the measurable and non-measurable criteria of the project and highlights the provided services of the consultants. In addition to discussing the basics, the terminologies and the tendencies, the lecture units will refer to the studios as well as the practice: Teaching-based case studies will compliment and deepen the understanding of the twelve selected aspects. The course is presented as a moderated seminar to allow students the opportunity for individual input: active collaboration between the students and their tutor therefore required.				

063-0311-15L	Übergangszeiten: Schweizer Architektur der Renaissance und des Barock	W	1 KP	1V	M. Gnehm
Kurzbeschreibung	Anhand von Profan- und Sakralbauten des 16. bis 18. Jahrhunderts aus allen Teilen der Schweiz untersucht die Vorlesung die auffällige Häufung architektonischer Mischformen auf ihre Bedeutungsassoziationen hin.				
Lernziel	Fähigkeit, Besonderheiten der Schweizer Architektur der Renaissance und des Barock im Zusammenhang verschiedener gesellschaftlicher Kontexte und des kulturellen Wandels einzuordnen.				
Inhalt	Die Schweizer Architektur des 16. bis 18. Jahrhunderts widersetzt sich oft stilistischen Zuordnungen zur Renaissance oder zum Barock. Man hatte von "Mischstil", der Vermischung etwa von Gotischem mit Antikischem, gesprochen oder Bauten aus dem 17. Jahrhundert der Renaissance zugerechnet und insgesamt eine Schweizer "Stilverspätung" angenommen. Sie wurde aus der politischen Situation der Schweiz als eines (in sich geteilten) "Grenzlandes" erklärt und daraus ein Wille zur Bewahrung von Eigenem gegenüber Fremdem abgeleitet. Demgegenüber analysiert die Vorlesung an einzelnen Bauten und deren Kontext (u. a. das Hôtel de Ville in Genf, die Kathedrale in Lugano, die Maison des Halles in Neuchâtel, der Stockalperpalast in Brig, das Waisenhaus in Zürich oder die Stiftskirche St. Gallen) die Qualität von Mischformen und Anachronismen (die damals auch im umliegenden Europa nicht ungewöhnlich waren) als Ausdruck des Anspruchs, einem kulturellen Wandel gerecht zu werden.				

063-0363-00L	Geschichte des Städtebaus im Netz. Methoden zur Text- und Plananalyse	W	2 KP	2U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Vertiefungsfach ermöglicht Ihnen über dem Erwerb von notwendigem Wissen und Verständnis um die historischen Zusammenhänge hinaus die Schulung von kritisch-analytischen und strategisch-planerischen Handlungskompetenzen. Es besteht aus drei Lernblöcken (e-learning), welche in eine interaktive Lernumgebung auf Moodle eingebettet und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu absolvieren sind.				
Lernziel	Das Sujet der Lehrveranstaltung ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Zusätzlich zur Fähigkeit, Wissen in epochenübergreifenden Zusammenhängen zu reflektieren, werden sowohl kritisch-analytische als auch strategisch-planerische Handlungskompetenzen vermittelt. Diese Kompetenzen werden in dem ausgewählten Vertiefungsfach anhand städtebaulicher Projektbeispiele und deren theoretischen Grundlagen aufgezeigt. Sofern Sie zusätzlich die Vorlesung «Die Geschichte der Architektur der Stadt von der Moderne bis heute» besuchen lernen Sie, sich ein eigenes mentales Modell aufzubauen, indem sie die Lerninhalte der Vorlesung durch speziell entwickelte Lernaktivitäten (e-learning) verstehen, verarbeiten, wiedergeben und darüberhinaus um methodische Kompetenzen erweitern. Wird das Vertiefungsfach singular genutzt, vertiefen Sie ihr städtebauhistorisches Grundwissen und erlernen grundlegende Methodenkompetenzen zur Text- und Plananalyse.				
Inhalt	Inhalt der Lehrveranstaltung ist die vertiefte Auseinandersetzung und Erörterung direkter Zusammenhänge von ausgewählten, beispielhaften städtebaulichen Theorien und Projekten aus dem 20. Jahrhundert. Innerhalb von drei konzeptionell aufeinander aufbauenden Lernblöcken (e-learning) entwickeln und schulen Sie online grundlegende Methoden zur Text- und Plananalyse. Dabei können Sie den Zeitpunkt der Bearbeitung innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens individuell festlegen. Block 1 : ANALYSE Block 2 : SYNTHESE Block 3 : BEWERTEN				
Skript	Es ist für diese Lehrveranstaltung kein zusätzliches Skript vorgesehen.				
Literatur	Zur Prüfungsvorbereitung empfiehlt sich die Lektüre von Vittorio Magnago Lampugnani, Die Stadt im 20. Jahrhundert. Visionen, Entwürfe, Gebautes, 2 Bde., Berlin 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	Inhaltlich orientieren sich die drei umfangreichen Lernblöcke des e-learnings an der Vorlesung «Die Geschichte der Architektur der Stadt von der Moderne bis heute». Die Lehrveranstaltung kann auf zwei verschiedene Arten genutzt werden. Einerseits haben Sie die Möglichkeit, selbige ergänzend zur Vorlesung zu besuchen, um die gehörten Inhalte zu vertiefen und darüberhinaus zusätzlich Methoden zur Text- und Plananalyse zu erlernen. Andererseits können Sie die Möglichkeit nutzen, unabhängig von der Vorlesung, sich auf das Erlernen der oben genannten Methodenkompetenzen zu konzentrieren.				

051-0317-15L	History of Art and Architecture: Situating Climate Change	W	4 KP	3G	E. E. Scott
Kurzbeschreibung	This seminar explores the admittedly vast topic of global climate change by way of case studies that link specific sites with its various facets--ecological, legal, infrastructural, etc. It aims to offer entry points into a defining phenomenon of our age, one that moreover carries direct implications for architecture at the scale of territorial thinking/planning down to individual building design.				

Lernziel	Students should come away with broadened, interdisciplinary knowledge of climate change as a phenomenon that is at once environmental and social, and unfolds at both planetary and highly local scales. They will also be pushed to examine its implications for architecture, including beyond purely technological or infrastructural considerations.
Inhalt	This seminar explores the admittedly vast topic of global climate change, with the aim of rendering it simultaneously less abstract and more complex. As a phenomenon, climate change is dizzyingly convoluted, entailing many things happening in many places at once, at varying rates and scales, and with myriad types and degrees of consequence. The course is structured by way of individual case studies (one per week) that connect specific sites with specific facets of climate change-ecological, economic, legal, and so on. One week, for example, will focus on the Arctic Ocean as a geopolitical hotspot where countries are currently vying to stake claim on pathways for international shipping and oil exploration opened by melting ice. Other weeks will consider, among additional scenarios: a Swiss Valley with melting glacier and its infrastructural repercussions; the Maldives as a disappearing nation state relative to Rob Nixon's notion of "slow violence"; the upcoming COP meeting in Paris as a key site where climate-related policy is forged; and the atmosphere itself as a dynamic, planetary-scale "geography." As a whole, the seminar aims to offer new entry points into a defining phenomenon of our age, one that moreover carries direct implications for architecture at the scale of territorial thinking/planning down to individual building design. Class will meet for three hours each week, involving both a lecture and discussion. There will additionally be multiple guest speakers, one to two fieldtrips, a final assignment, and a graded exam.
Skript	A syllabus, required readings, and other course materials will be published/downloadable from the website of Professor Ursprung's chair at the beginning of the semester.
Voraussetzungen / Besonderes	All lectures, readings and discussions will be held in English. If you wish to participate in the course, attendance at this first meeting is compulsory. Dr. Emily Eliza Scott (emily.scott@gta.arch.ethz.ch).

063-0623-15L	Zurich from the Outside (a Map of Metropolitan Territory. Field Trips) <i>Findet dieses Semester nicht statt. Limited number of students. Enrolment on agreement with the lecturer only.</i>	W	2 KP	4U	M. Topalovic
Kurzbeschreibung	Talk about and devise architectonic ways of perceiving, studying and portraying urban territories that lay beyond the limits of the city.				
Lernziel	The architecture's ways of looking are unstable at territorial scales, and yet, urban territories are crucial contexts of architecture. Seeing and understanding territory as part of the city, its mirror, reflects back in the ways we see the city itself and its architectures. How can architecture extend beyond the limits of the city, into the field? How can architects look at, study and design the "city's constitutive outside"; the periphery; the agglomeration; the country; the hinterland? What are the motives (aesthetic, political) we can have in these territories? What is the importance of being there, in the flesh, on-site? How to move in the field, how to discover it? What are the visual and narrative strategies that can capture the character of territory and its sites?				
Inhalt	Weekly studio exercises and on-site expeditions. (The product of the weekly exercises are shown in a common booklet that will serve as a portrait, or a "map" of the chosen urban territory in Switzerland. The character of the work is positioned between architecture, urbanism and visual arts).				

► Wahlfächer

►► Architektur / Gestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0169-15L	Seminar Architekturkritik: Stadt und architektonisches Objekt	W	2 KP	2G	C. Schärer Basoli
Kurzbeschreibung	Das Seminar vermittelt den Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Architekturkritik. Die Lehrveranstaltung umfasst die theoretische Reflexion, Diskussionen am Objekt sowie Textarbeit.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung ist ein doppeltes: Vom mündlichen Diskurs über die schriftliche Rezension bis hin zum Bild als Medium der Kritik werden die Studierenden einerseits verschiedene Formen des kritischen Umgangs mit Architektur kennen und anwenden lernen. Andererseits soll anhand der Lektüre und Diskussion theoretischer und historischer Texte die Praxis der Architekturkritik selbst reflektiert werden.				
Inhalt	Das Seminar gliedert sich in drei Abschnitte. In einer ersten Phase werden die theoretischen Grundlagen anhand der Lektüre und Diskussion einschlägiger Texte und von Referaten erfahrener Kritikerinnen und Kritiker erarbeitet. In einem zweiten Schritt werden Bauten vor Ort besucht, um anhand der direkten räumlichen Erfahrung ein Begriffsinstrumentarium für die Kritik zu entwickeln. Schliesslich rückt im dritten Teil das Handwerk in den Vordergrund, indem die Studierenden eigene Argumentationen verfassen und eine öffentliche Podiumsdiskussion führen.				
Skript	Wird zu Beginn der Veranstaltung an die Studierenden verteilt.				
051-0173-15L	Raumkonzepte in Film und Architektur (Prof. A.Gigon/M.Guyer)	W	1 KP	1V	D. E. Agotai Schmid, M. Bächtiger Zwicky
Kurzbeschreibung	Das Seminar beschäftigt sich mit räumlichen Phänomenen an der Schnittstelle von Film und Architektur. Es analysiert die wechselseitige Einflussnahme dieser beiden Medien, stellt die Wahrnehmungsdispositionen und Wirkungsmechanismen einander gegenüber und schärft den Blick für eine differenzierte Raumbetrachtung.				
Lernziel	Die Betrachtung filmischer Raumsituationen und Bewegungsmomente eröffnet neue Sichtweisen auf die Architektur, welche anhand von Filmanalysen und experimentellen Aufgabenstellungen vertieft werden. Im Seminar werden räumliche Gestaltungsmittel wie der Schnitt oder die Kadrierung vorgestellt und unter wahrnehmungstheoretischen Gesichtspunkten diskutiert. Medial geprägte Wahrnehmungs- und Wirkungsformen lassen sich so in eine kulturgeschichtliche Entwicklung einbinden und führen zu einer Raumbetrachtung, welche über die Grenzen der Architektur hinaus weist und dem Entwurfsprozess neue Impulse verleiht.				
051-0193-15L	Performance und Intervention	W	2 KP	2U	S. Keller Roca
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach erlaubt den Teilnehmern, in der Architektur die soziale Frage mit den Mitteln der Performance und Intervention zu stellen und dadurch unerwartete Antworten zu erhalten.				
Lernziel	Das Medium der Performance ist der Mensch. Durch seinen Körper und seine Sprache sendet er Mitteilungen an sein soziales Umfeld. Die künstlerische Performance versucht, ein Bewusstsein für das Senden und Empfangen dieser Mitteilungen zu schaffen. Wir werden die Bedeutung von Sprache, Haltung, Kleidung und Bewegung anhand ausgewählter Beispiele der Performancekunst untersuchen.				
Inhalt	Die Beziehungen zwischen den Menschen werden durch politische, gesetzliche, wirtschaftliche und kulturelle Strukturen geregelt und durch Architektur gefestigt und repräsentiert. Die künstlerische Intervention kritisiert das Verhältnis zwischen sozialer Struktur und gebautem Raum. Wir suchen nach Methoden, in Situationen zu intervenieren, in die man selbst involviert ist und stellen Fragen in Bezug auf Architektur und gesellschaftliches Umfeld.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit dem Dozenten: stefan.keller@arch.ethz.ch				
051-0195-15L	Kritik und Theorie ■	W	2 KP	2S	K. Sander
Kurzbeschreibung	Wahlfach zum Lesen, Verstehen und Schreiben theoretischer und kritischer Texte.				

Lernziel	Das Wahlfach unterrichtet das Schreiben, Verstehen und Lesen von theoretischen und kritischen Texten zu Kunst und Architektur. Welche Formen werden gebraucht? Welche Sprache wird gesprochen? Wie formuliert man ein Verhältnis zur Theorie? Mit welchen Text- und Kommunikationsformen lässt sich ein Werk begleiten? Welche Theorien sind im Umlauf? Welche Kritik hat Bedeutung? Besondere Aufmerksamkeit gilt den neuen Text-Formen und Kommunikationsstrategien im Internet, wie etwa Blogs oder Twitter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit dem Dozenten Clemens Krümmel: kruemmel@arch.ethz.ch				
051-0197-15L	Fotografie ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Belegung nach Vereinbarung - Motivationsschreiben bis 31.8.15 an eydel@arch.ethz.ch</i>	W	2 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Vermittlung von theoretischen und praktischen Inhalten zur Fotografie in Kunst, Architektur und Gesellschaft				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, eine vertiefte Medienkompetenz bei der Anwendung der Kulturtechnik Fotografie zu erlangen Über die Auseinandersetzung mit künstlerischen Ideen und Methoden im Umgang mit dem Medium Fotografie sowie theoretischen und praktischen Fragestellungen an dieses Medium soll jeder Teilnehmer für sich einen individuell erweiterten Begriff von Fotografie erarbeiten.				
Inhalt	Motivationen und Arbeitsweisen von Künstlern/Fotografen werden analysiert, ihre Methoden und Techniken erforscht und nachvollzogen. Ebenso die Wirkungsweise ihrer Arbeiten und deren Rezeptionsgeschichte. Damit verbunden werden Theorien zur Fotografie unter verschiedenen Gesichtspunkten wie z. B. Referenz, Reproduzierbarkeit, Zeit im Bild etc. vorgestellt, erörtert und durch praktische Beispiele vertieft.				
Voraussetzungen / Besonderes	Begrenzte Teilnehmerzahl. Belegung nach Absprache. Motivationsschreiben bis 10.9.2015 an eydel@arch.ethz.ch .				
051-0199-15L	Architektur und Fotografie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 15</i>	W	2 KP	2S	T. Wootton
Kurzbeschreibung	Die Repräsentation der Architektur ist seit dem mittleren 19. Jahrhundert untrennbar mit der Fotografie verbunden. Viele Bauten werden ausschliesslich anhand von Fotografien diskutiert. Der Künstler und Fotograf Tobias Wootton (HfG Karlsruhe) führt die Studierenden an die verschiedenen Techniken (Grossbild, Mittelformat, Kleinbild, Digitale Fotografie) heran.				
Lernziel	Kenntnis der Architekturfotografie				
Inhalt	Geschichte, Theorie und Praxis der Architekturfotografie				
Voraussetzungen / Besonderes	Für die Teilnahme wird ein Motivationsschreiben verlangt (Deadline Freitag 12.9.2014, 12 Uhr). Bitte senden an Herrn T. Wootton, Email: wootton@arch.ethz.ch .				
051-0201-15L	3D Scanning and Freeform Modeling <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Für die Belegung ist die Zustimmung des Dozenten erforderlich.</i>	W	2 KP	2U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Digitale Skulptur. Experimenteller Gebrauch eines Systems zur Digitalisierung und Modellierung von dreidimensionalen Objekten.				
Lernziel	Erprobung digitaler Werkzeuge für eigene Gestaltungsprozesse mit dreidimensionalen Formen in Kunst, Design und Architektur. Training des räumlichen Vorstellungsvermögens.				
Inhalt	Die Professur für Architektur und Kunst verfügt über einen sogenannten 3D-Bodyscanner zur Digitalisierung der dreidimensionalen Gestalt von Personen und Gegenständen. Ergänzt wird er durch eine spezielle Software zur Modellierung der gewonnenen 3D-Daten. Nach einer Einarbeitungs- und Übungsphase sind die Teilnehmer aufgefordert, Ideen und Konzepte für eigene Projekte zu entwickeln, die das System in seinen Anwendungsmöglichkeiten kreativ ausloten und erweitern. Dieser Findungsprozess und die anschliessende Realisierung werden kontinuierlich begleitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 14 Personen begrenzt und eine Belegung erfordert die Zustimmung des Dozenten da wir mit einer 3D Touch Maus arbeiten, siehe Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=NF7nfktf2Q Gute Kenntnisse von Windows-Betriebssystemen sind Voraussetzung. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar in Absprache mit dem Dozenten: Adi Grüninger: grueninger@arch.ethz.ch				
051-0219-15L	Künstlerisches Denken und Arbeiten ■	W	2 KP	2S	S. Keller Roca
Kurzbeschreibung	Ziel des Seminars ist es, den vorsprachlichen Raum künstlerischen Denkens und Arbeitens zu betreten, um die Künstler direkt bei der Arbeit zu beobachten. Dieser Raum wird sich uns jedoch nur erschliessen, wenn wir sämtliche Ebenen der Vermittlung hinter uns lassen und nicht weiter verstehen wollen.				
Lernziel	Zu diesen Vermittlungsebenen gehört natürlich auch das Seminar selbst, mit seinem Anspruch, das kritische Staunen zu lehren. Diese Paradoxie der Kunst werden wir an unserem eigenen Anspruch direkt nachvollziehen. Eine produktive Spannung in uns etablieren, indem wir uns für künstlerische Arbeitsweisen öffnen, welche den eigenen widersprechen. Wir nähern uns dem vorsprachlichen Raum künstlerischen Denkens und Arbeitens von seinem Umfeld her, das seine Erzeugnisse - die Kunstwerke - fördert, vermittelt, kritisiert, verkauft und konserviert. Wir hören den Protagonisten dieses Raums - Kulturbeamten, Kunstvermittlern, Kritikern, Kuratoren, Galeristen, Konservatoren - genau beim Sprechen zu; denn in diesem Raum, der den vorsprachlichen Raum umschliesst, wird nichts dem Zufall überlassen.				
Literatur	Brian O'Doherty: In der weissen Zelle, Merve Verlag "Inside the White Cube", 1976 im "Artforum" als Artikelfolge erschienen und verfaßt von dem in New York lebenden irischen Künstler und Kritiker Brian O'Doherty, ist eine der ersten Analysen der Bedeutung des Kontexts und institutionellen Rahmens für die Kunst selber. Nicht nur was sondern auch in welcher Galerie, wo, wie, wann ausgestellt wird, ist in diesem Jahrhundert immer wichtiger geworden. Inside the White Cube ist eine brillante Analyse des soziologischen, ökonomischen und ästhetischen Kontexts, innerhalb dessen wir Kunst erfahren. O'Doherty untersucht das kritische Verhältnis zwischen Kontext und Inhalt, und mit Witz und Ironie stellt er den Mythos von der Neutralität des Museums- oder Galerieraumes dar. Diese Essays markieren einen Wendepunkt in der Kunst-Wahrnehmung. (Barbara Rose)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar zudem in Absprache mit dem Dozenten: stefan.keller@arch.ethz.ch				
051-0223-15L	Freies Zeichnen ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 35</i>	W	2 KP	2U	Z. Leutenegger Küng
Kurzbeschreibung	Im Zeichnen sollen künstlerische Ideen und Fähigkeiten der Studierenden erkundet und entwickelt werden. Dabei werden verschiedene Techniken und Methoden erprobt.				
Lernziel	Vertiefung eigenständiger Ausdrucksmöglichkeiten auf dem Gebiet der Zeichnung, gestalterische Flexibilität und Kenntnisse in den Bereichen Arbeitsstrategie und Wirkungsästhetik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar zudem in Absprache mit der Dozentin: Zilla Leutenegger <leutenegger@arch.ethz.ch>				
051-0227-15L	Architekturzeichnen <i>Maximale Teilnehmerzahl: 136</i>	W	2 KP	2G	R. Fässer

Kurzbeschreibung	Mit dem gegenständlichen, architektonischen Zeichnen, steht uns eines der wichtigsten und direktesten Entwurfsinstrumente zur Verfügung. Vorstellungen, Ideen, wie auch das Festhalten wichtiger Szenarien und Eindrücke, lassen sich mit der richtigen Technik visualisieren.				
Lernziel	Durch den Prozess des konkreten, abbildhaften Zeichnens, sensibilisieren wir unsere Wahrnehmung und präzisieren zugleich das Zusammenspiel von Kopf und Hand. Auch das digitale Zeichnen mit iPad und Wacom Tablett (sofern vorhanden), sollte als zusätzliche Herausforderung nicht zu kurz kommen.				
Inhalt	Der Fokus der zeichnerischen Studien liegt in der Betrachtung architektonischer Referenzen, wie: Figur, Plastizität, Körper, Raum, Licht, Atmosphäre, etc. Die zweite Vorlesungsstunde ist für die Besprechung der Wochenübungen reserviert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebegrenzung auf max. 136 Kursteilnehmende.				
051-0235-15L	Architekturtheorie (Seminar) ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	A. Moravanszky
051-0621-15L	Architecture and Digital Fabrication <i>Beschränkte Teilnehmerzahl.</i>	W	4 KP	4G	F. Gramazio, M. Kohler
	<i>Belegung nur nach Vereinbarung mit dem Dozenten.</i>				
Kurzbeschreibung	Die digitale Fabrikation ermöglicht die direkte Produktion ab Daten. In dieser Entwicklung nimmt der Architekt, als Autor dieser Daten, eine Schlüsselrolle ein. Im Wahlfach werden gezielt Strategien für die Architekturproduktion mittels algorithmischer Entwurfswerkzeuge und computergesteuerter Herstellungsmethoden entwickelt.				
Lernziel	The goal of the Wahlfach is to learn basic approaches to designing with the knowledge about digital fabrication techniques and their creative application within a specific task.				
Inhalt	We use the term digital materiality to describe an emergent transformation in the expression of architecture. Materiality is increasingly being enriched with digital characteristics, which substantially affect architectures physis. Digital materiality evolves through the interplay between digital and material processes in design and construction. The synthesis of two seemingly distinct worlds the digital and the material generates new, self-evident realities. Data and material, programming and construction are interwoven. This synthesis is enabled by the techniques of digital fabrication, which allows the architect to control the manufacturing process through design data. Material is thus enriched by information; material becomes informed. In the future, architects ideas will permeate the fabrication process in its entirety. This new situation transforms the possibilities and thus the professional scope of the architect.				
Skript	The script is provided by the teaching chair and can be purchased the day the elective course starts.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beschränkte Teilnehmerzahl (Belegung nur nach Vereinbarung mit dem Dozenten).				
051-0819-15L	Planungsstrategien für komplexe Gebäude am Beispiel Gesundheitsbauten ■	W	2 KP	2V	T. Guthknecht
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche, eigenständige, schriftliche Arbeit zu einer Fragestellung aus dem Bereich der Planung von komplexen Gebäuden - wie zum Beispiel Gesundheitsbauten - mit besonderem Schwerpunkt auf den dynamischen Veränderungen in deren operativem und funktionalem Umfeld und den dafür notwendigen planerischen und baulichen Reaktionen.				
Lernziel	Das Ziel ist die Auseinandersetzung mit einer differenzierten Funktionsplanung als Grundlage für funktionelle, betrieblich und gestalterisch erfolgreiche komplexe Bauten. Auf der Grundlage eines vorgegebenen Themenrahmens können die Studenten hierzu vertiefte Untersuchungen mit dem Ziel möglicher Verbesserungen zum Beispiel in der Krankenhausplanung erarbeiten. Der Themenrahmen wird jeweils zu Beginn des Semesters in den Vorlesungen bekannt gegeben.				
Inhalt	Komplexe Bauten wie unter anderem die Bauten des Gesundheitswesens unterliegen einem stetigen Wandel. Bei einem Krankenhausneubau werden 60% der Untersuchungs- und Behandlungsflächen innerhalb der ersten 10 Jahre nach Inbetriebnahme bereits umgebaut. Die Architekturplanung muss Konzepte entwickeln, wie diese Dynamik von der Gebäudestruktur verbessert aufgefangen werden kann. In den kommenden Jahren werden die Anforderungen an die bauliche Anpassungsfähigkeit durch die noch knapperen Ressourcen im Gesundheitswesen verschärft werden. Es ist daher an dieser Stelle notwendig, dass planerisch und organisatorisch neue Wege beschritten werden. Die zu erstellende Arbeit soll hierzu eine einzelne Fragestellung detailliert erörtern, Probleme analysieren und mögliche Lösungswege erarbeiten und diskutieren.				
Skript	Präsentationen werden vom Dozenten verfügbar gemacht.				
063-0127-15L	Architektur VII	W	2 KP	1V	A. Caruso, E. Christ, C. Gantenbein
Kurzbeschreibung	Die Dauerhaftigkeit der Form http://www.caruso.arch.ethz.ch/lectures 1990er Jahre: Fünf Gäste stellen je ein Gebäude der 1990er Jahre vor www.christ-gantenbein.arch.ethz.ch				
Lernziel	Die Studierenden lernen, historische und theoretische Themen der Architektur mit dem eigenen Entwurfsprozess in Verbindung zu setzen.				
Inhalt	Architektur				
Skript	Es wird kein Skript zu Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Präsenzkontrolle wird durchgeführt.				
051-0731-15L	CAAD Theorie: Game Engine. Towards a Fully Responsive Design	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In this course an introduction to programming is given with the intention to understand programming as formulation of an intention which eventually yields architectural results. In addition, fundamental techniques are explained and as well as elements of graphics programming introduced. On the other hand, methods are also taught, which permit ideas to be converted into viable programs.				
Lernziel	The employment of computers in architecture becomes ever more pervasive; the hardware less expensive, the software easier. In this course practices are communicated beyond the routines of conventional, commercial software systems. CAAD theory examines mutual dependence of programming methods and architectural sketching in the practical experiment. The elective course consists of lectures, exercises and an individual final work.				

Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch WINTERSEMESTER: In this course an introduction to programming is given with the intention to understand programming as formulation of an intention which eventually yields architectural results. In addition, fundamental techniques are explained and as well as elements of graphics programming introduced. On the other hand, methods are also taught which permit ideas to be converted into viable programs. Although in the course the programming language C++ and a special programming environment is used, a large part of the learning can be used for other programming languages.
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch

051-0733-15L	CAAD Praxis: Shape Grammars. How Does City Engine Work? (L. Hovestadt)	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to apply caad tools to design problem solving. By creating solutions to a given task, the course explores the use of the computer in different phases of the design, from analysis to presentation.				
Lernziel	The aim of this course is to apply caad tools to design problem solving. By creating solutions to a given task, the course explores the use of the computer in different phases of the design, from analysis to presentation. Even at the stage of the analysis, network and the multimedia possibilities are important. Interactive design evolves from interactive 2d sketching, scanning, image processing, and 3d Modeling. Plotting, rendering, animation, and rapid prototyping are the main focus in the area of presentation. This course does not overlap with the diploma elective caad computer-aided architectural design, but instead, it demonstrates a deepened application of the principles involved in design. The students do need knowledge of the basic principles, which they can acquire during the winter semester course, caad computer-aided architectural design.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				

►► Konstruktion / Bautechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0587-00L	Workshop on Sustainable Building Certification <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Building labels are used to certify buildings and neighbourhoods in term of sustainability. Many different labels have been developed and can be used in Switzerland (LEED, DGNB, SNBS, Minergie). In this course the differences between the certification labels and its application on 3 emblematic case study buildings will be discussed.				
Lernziel	After this course, the students are able to understand and use the different certification labels. They have a clear view of what the labels take into consideration and what they don't.				
Inhalt	Three buildings case study will be presented.				
	Different certification schemes, including LEED (American standard), DGNB (German Standard with Swiss adaptation), SNBS, MINERGIE-ECO and 2000-Watt-Society (Swiss standards) will be presented and explained by experts.				
	After this overall general presentation and in order to have a closer look to specific aspects of sustainability, students will work in groups and assess during one or two weeks this specific criteria on one of the case studies presented before. This practical hands on the label will end with a presentation and a discussion where we will highlight differences between the labels.				
	This alternance of working session on one specific criteria for one specific building followed by a group presentation and discussion to compare labels is repeated for the different focus point (operation energy, mobility, daylight, indoor air quality).				
Skript	The slides from the presentations will be made available.				
Literatur	All documents for certification labels as well as detail plans of the buildings will be available for the students.				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, T. Defraeye
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases 				
Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model				

051-0415-15L	Verhandlung struktureller Formen: Geschichte des Tragwerksentwurfs <i>Voraussetzung: Erfolgreiche Abschluss von Tragwerksentwurf I-IV.</i>	W	2 KP	2G	J. Schwartz, M. Rinke
Kurzbeschreibung	Das Ringen um das tragstrukturell Notwendige und Mögliche führte vor dem Hintergrund des formal Beabsichtigten neben breiten Diskursen häufig zu architektonischen und technischen Bereicherungen und einzigartigen Bauten. Dieses Seminar fokussiert auf die Auseinandersetzungen zentraler Akteure, die anhand von Texten, Konzepten und Bauten diskutiert werden sollen.				
Lernziel	Kennenlernen wichtiger Grenzfiguren zwischen Architektur und Ingenieurwesen, deren Haltungen und Konzepte sowie bedeutendsten Bauten.				

Inhalt	Seminar zum Studium und zur Diskussion wichtiger Texte und Bauten wichtiger Konstrukteure und Architekten mithilfe von Referaten und Modellen, Inputvorlesungen und Gastvorträgen, Filmen und Besichtigungen.				
051-0761-15L	Konstruktionswissen im Bestand ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Themen konservatorischen Handelns können in der Architekturausbildung nur exemplarisch aufgezeigt werden. Das Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand wird in diesem Semester nicht angeboten				
Lernziel	Studierende der Architektur lernen im Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand Methoden der Bauanalyse kennen, üben diese durch das Analysieren von Quellen und das Auswerten von Literatur. Sie ordnen die Erkenntnisse in Kontexte ein, entwickeln auf dieser Basis Strategien der Werterhaltung und lernen, Möglichkeiten kluger konservatorischer Massnahmen aufzuzeigen und zu bewerten.				
Inhalt	Das Wahlfach soll künftig auf den im Grundstudium vermittelten Techniken und Verfahren aufbauen können und eine Vertiefung zu Themen der Denkmalpflege leisten. Im Gegensatz zu den im Master der Oberstufe vermittelten allgemeineren Themen des Bauens im Bestand stehen hier hochwertige Objekte im Zentrum der Betrachtung. Zentral ist neben der Vermittlung alternativer Analysemethoden die Erarbeitung von Kontextwissen (theoretisch, historisch, materiell und ingenieurwissenschaftlich) sowie die Verknüpfung der Analyse mit der Konzeptfindung für Erhaltung und Weiternutzung.				
051-0763-15L	Neue konstruktive Orte	W	2 KP	2G	D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach "Neue konstruktive Orte" untersucht das komplexe Zusammenspiel der Bauelemente anhand exemplarischer architektonischer Schlüsselstellen wie Sockel, Wand, Öffnung, Dach etc. Die vergleichende Analyse gebauter Konstruktionen dient als Ausgangslage für die Entwicklung hypothetischer zukünftiger Konstruktionen.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist das Verstehen des Einflusses von Material, Technologie und Konstruktion auf die architektonische Ausbildung der konstruktiven Orte. Durch die vergleichende Analyse gebauter Konstruktionen von hoher architektonischer Relevanz wird anhand exemplarischer Gebäudeteile wie Sockel, Wand, Öffnung, Dach etc. die Genese der konstruktiven Gebäudeteile, das Zusammenspiel der Bauelemente und Stand der Technik für die verbreitetsten konstruktiven Schlüsselstellen vermittelt. Die Verknüpfung zu aktuellen konstruktiven Methoden und Randbedingungen ermöglicht eine kritische Bewertung des konstruktiven Status Quo in der zeitgenössischen Architekturproduktion sowie den Ausblick auf neue konstruktive Ausbildungen.				
Inhalt	Vorlesung: 1. Vergleichende Analyse zur Herleitung und dem Verständnis der konstruktiven Orte Sockel, Wand, Öffnung, Dach etc. 2. Beschrieb des aktuellen Stands der Technik, typische Verfahren, typische Problematiken. 3. Abschlusskolloquium mit Gästen aus den produzierenden und verarbeitenden Unternehmen. Übung: Neuformulierung eines zukünftigen konstruktiven Ortes als Resultat einer diagnostischen Arbeit.				
051-0777-15L	Bauprozess: Ausführung <i>Die Teilnehmerzahl ist begrenzt und die Belegung nur nach vorheriger Vereinbarung mit dem Dozenten möglich.</i>	W	2 KP	2G	M. Eglin
Kurzbeschreibung	Baustellenbesuche und interdisziplinäre Vorträge zu den Themen Kommunikation, Komplexität, Landschaft und Investition bestimmen den Workshop. Zudem wird der Begriff Prozess durch Besuche im produzierenden Gewerbe anschaulich dargestellt.				
Lernziel	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.				
Inhalt	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Dabei bilden Baustellenbesuche mit eingehender Analyse und Diskussion der Vorgänge den Hauptschwerpunkt des Wahlfachs. Interaktive Workshops zu allgemeinen Fragestellungen in der Ausführungsphase sowie zu Themen der Koordination, der Logistik und der Bauleitung ergänzen die Baustellenbesuche und bilden das theoretische Fundament. Zudem werden die Abläufe im Herstellungsprozess auf der Baustelle mit Besuchen im produzierenden Gewerbe in Beziehung gesetzt. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Platzzahl ist beschränkt und eine Belegung nur nach Vereinbarung mit dem Dozenten möglich!				
051-0781-15L	Costruire correttamente/Constructing Correctly: Gekrümmte tragende und gefaltete tragende Flächen	W	2 KP	2G	G. Birindelli
Kurzbeschreibung	Man möchte aus der Perspektive von P.L. Nervi's "Costruire correttamente" - d.h. anhand von Faktoren die noch heute oder heute noch mehr eine Lehre für das architektonisch- und tragkonstruktivgerechte Bauen sein können - ausgewählte Bauwerke in Zeitnähe und Zeitferne nach Raum, Architektur und Konstruktion betrachten, verstehen und nach ihren allgemeinen Werten des Entwerfens interpretieren.				
Lernziel	"Costruire correttamente" (auf Deutsch: "Korrekt Bauen"): so betitelt Pier Luigi Nervi sein im Jahre 1955 erschienenes Buch über Faktoren von entscheidender Wichtigkeit für das Bauen, die noch heute oder heute noch mehr eine Lehre für das architektonisch- und tragkonstruktivgerechte Bauen sein können. Seine Gedanken stellen wertvolle Kriterien und unentbehrliche Schlüssel dar, um Beobachtungen und Untersuchungen an der ganzen bebauten Welt durchzuführen. Die Schlussfolgerungen daraus können die Entwurfstätigkeit der heutigen und der zukünftigen Architekten bereichern. All dies (siehe auch Kurzbeschreibung), das heisst Analysen, Beobachtungen, Hypothese-Aufstellungen und Quervergleiche, sollen den Studierenden in ihrem Werdegang helfen, eigene Strategien und Vorgehensweisen bei der Projektierungstätigkeit herauszufinden und sich derselben bewusst zu werden. Das heisst, dem folgenden Rat Pier Luigi Nervi folgen: "...At every stage of his training, the future architect should be constantly and methodically guided to search for essential elements in each problem, be it large or small. The study of the architectural works of the past should consist in the critical examination of their functional and structural solutions and of the relation between these and form, in order to show that form is a consequence and not a determinant of functional and structural needs." [P.L. Nervi: Costruire correttamente, Milano 1955; englische Fassung mit dem Titel "Structures", 1956, Seite 28].				
Inhalt	Leitfaden dieser auf zwei Semestern aufbauend sich streckenden Veranstaltung (*) sind Bauwerke, die unter den Begriffen fallen, wie "meist gesehen", "meist technisch gewagten", "meist unbekannt", "meist diskutiert" oder "meist diskutabile Gebäuden" aller Zeiten sind, die aber lehrreiche Aspekte des "costruire correttamente", wie Pier Luigi Nervi lehrte, enthalten. Quellen sind die Referenzobjekte, die an Ort und Stelle untersucht, von ihren Entwerfern beschrieben und mit einer entsprechenden Überarbeitung in ihrem Wechselspiel zwischen Architektur- und Tragkonstruktionskonzepten vorgestellt und kommentiert wurden. Gleichklang und Dissonanzen sollen entdeckt werden. Gelegentlich werden Gastvorträge stattfinden. Direkt an einem bestimmten, lehrreichen Bauwerk beteiligte Personen, können so unmittelbar die Entstehung und den Werdegang berichten. In diesem Sinne ist die Vorlesung auch für Bauingenieurstudenten gedacht und stellt eine mögliche Brücke zwischen den zwei zukünftigen Projektpartnern, Architekten und Bauingenieur, dar. (*) Beginn im Herbstsemester, Einstieg in der Vorlesung im Frühjahr möglich.				
Skript	z.Z. Keines				

051-0855-15L	Meisterkurs Konstruktion: Mauerbau ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 35</i>	W	2 KP	2S	C. Vogt
Kurzbeschreibung	Der ‚Meisterkurs Konstruktion‘ sucht die kritische Auseinandersetzung mit den relevanten konstruktiven (inkl. energetischen) Fragestellungen unserer Zeit. Im Kurs werden semesterweise abwechselnd Schwerpunkte der typischen Bauweisen thematisiert: Mauerbau, Betonbau, Stahlbau, Holzbau, Fassadenbau. Im HS 2015 wird der zeitgenössische Mauerbau untersucht.				
Lernziel	Der angehende Architekt soll sich das nötige konstruktive Handwerk aneignen und die Konstruktion in ihren komplexen Zusammenhängen zu denken trainieren, um sich einer späteren Diskussion in der Praxis kompetent stellen können.				
Inhalt	Die Veranstaltung wird gegliedert in: 1. Vermittlung konstruktives Grundlagenwissen und -können 2. Seminar / Übungen zum Stand der Technik / Forschung 3. Einbezug von praktischen Fall- und Problemstellungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Kursbelegung nach Absprache mit der Dozentin.				
051-0823-15L	Material-Werkstatt ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	3G	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Im Wahlfach 'Material-Werkstatt' haben die Studenten die Möglichkeit ein Material theoretisch und praktisch kennen zu lernen und anhand einer kleinen materialspezifischen Studie das Potential für die zeitgenössische Architektur zu untersuchen.				
Lernziel	Materialien zu bearbeiten und zu fügen, so dass daraus Architektur wird, ist die Grundlage jeder Konstruktion. Dazu gehört einerseits Know-how, andererseits aber auch ein Entdeckergeist. Das Wahlfach hat das Ziel exemplarisch ein Material und seine Bearbeitung erforschend kennen zu lernen und will das Bewusstsein für den Zusammenhang von Material, Konstruktion und architektonischem Ausdruck schärfen.				
Voraussetzungen / Besonderes	aktuelle Infos auf http://www.spiro.arch.ethz.ch/de/lehre/wahlfach-materialwerkstatt.html				
051-1219-15L	Integrierte Disziplin Gebäudesysteme (A. Schlüter) ■	W	3 KP	2U	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Gebäudetechnik werden spezifische Fragestellungen zu gebäudetechnischen Systemen und Konzepten an einem eigenen Entwurfsprojekt untersucht und überprüft.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis über Konzepte einer effizienten und nachhaltigen Gebäudetechnik und deren architektonische Umsetzung an einer konkreten Fragestellung. Im Vordergrund steht dabei die Betrachtung von LowEx-Systemen.				
101-0577-00L	An Introduction to Sustainable Development in the Built Environment <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Sustainable Construction" angeboten.</i>	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	This year the UN Conference in Paris will shape future world objectives to tackle climate change. This course provides an introduction to the notion of sustainable development when applied to our built environment				
Lernziel	At the end of the semester, the students have an understanding of the term of sustainable development, its history, the current political and scientific discourses and its relevance for our built environment. In order to address current challenges of climate change mitigation and resource depletion, students will learn a holistic approach of sustainable development. Ecological, economical and social constraints will be presented and students will learn about methods for argumentation and tools for assessment (i.e. life cycle assessment). For this purpose an overview of sustainable development is presented with an introduction to the history of sustainability and its today definition as well as the role of cities, urbanisation and material resources (i.e. energy, construction material) in social economic and environmental aspects. The course aims to promote an integral view and understanding of sustainability and describing different spheres (social/cultural, ecological, economical, and institutional) that influence our built environment. Students will acquire critical knowledge and understand the role of involved stakeholders, their motivations and constraints, learn how to evaluate challenges, identify deficits and define strategies to promote a more sustainable construction. After the course students should be able to define the relevance of specific local, regional or territorial aspects to achieve coherent and applicable solutions toward sustainable development. The course offers an environmental, socio-economic and socio-technical perspective focussing on buildings, cities and their transition to resilience with sustainable development. Students will learn on theory and application of current scientific pathways towards sustainable development.				
Inhalt	The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture. - Overview on the history and emergence of sustainable development - Overview on the current understanding and definition of sustainable development - Case Study 1: Sustainable construction, the role of construction industry (national/international) - Case Study 2: Cities, forms of settlements - Case Study 3: Material resources, scenarios, energy, construction materials, urban metabolism - Case Study 4: Buildings, heating/cooling, consumers, prosumers and other stakeholder, cooperations - Method 1: Life cycle assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Method 2: Economics for sustainable construction - Method 3: Construction, flexibility, modularity - Synthesis 1: Climate Change mitigation and adaptation in cities - Synthesis 2: Transition to sustainable development				
Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture slides of the lecture will be provided.				
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.				

►► Planung / Umweltgestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0369-15L	Theorie des Städtebaus: Lernen von der europäischen W Stadt: zum Beispiel Zürich	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani, H. Stühlinger
Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt des Seminars stehen ausgewählte städtebauliche Ensembles der Stadt Zürich.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die Stadtgeschichte von Zürich anhand unterschiedlicher Fallbeispiele zu diskutieren.				

Inhalt Der Ausgangspunkt der heutigen Stadt Zürich befindet sich an jener Stelle, wo Kelten gesiedelt und Römer eine Stadt angelegt haben. In den vergangenen 2000 Jahren formten die Obrigkeit, Planer aus verschiedenen Disziplinen, Händler und Gewerbetreibende, Institutionen und Investoren die Stadt an der Limmat. Die städtebauliche Ausprägung folgte stets dem jeweils letzten Wissensstand der Zeit und spiegelt immer die vorherrschenden Meinungen und Theorien wider, die auf internationaler Ebene angedacht, publiziert und umgesetzt wurden. Aus diesem Grund repräsentieren die Ensembles und Quartiere von Zürich die Stadtbaugeschichte der europäischen Stadt ebenso, wie auch ihre einzelnen Entwicklungsschritte ein Abbild der internationalen Reflexionen und Tendenzen über die Stadt sind. Durch Präsentationen im Seminarraum wie auch der Begehung der gewählten Objekte, die die Stadtbaugeschichte Zürichs vom Mittelalter bis zum heutigen Tag erzählen, werden Grundlagen geschaffen, um vorherrschende Theorien, historische Entwicklungen und städtebauliche Qualitäten der Ensembles kennenlernen und diskutieren zu können. Diese Lehrveranstaltung wird den Studierenden nicht nur die Stadt, in der sie leben, näher bringen, sondern ihnen durch das unmittelbare Erlebnis verschiedener städtischer Situationen ein Repertoire an Fallbeispielen vorführen, deren Qualitäten für den städtebaulichen Entwurf nutzbar gemacht werden können.

Voraussetzungen / Besonderes Die Teilnehmerzahl ist auf 24 Personen beschränkt.

051-0625-15L Serendipity: Landscape Acoustics. Mapping Sounds in Kyoto Gardens (Ch.Girot) ■ **W** **2 KP** **4G** **C. Girot**
Number of participants limited (limitation due to technical equipment).

Kurzbeschreibung Welche neue Sichtweisen eröffnen sich durch den Einsatz von multimedialen Techniken im Landschaftsraum? Ein spezifischer Mix aus digitalen Werkzeugen ist unsere Versuchsanordnung. Landschaften sind unser Experimentierfeld. Wir analysieren die Struktur dieser Orte und formulieren Thesen zur zeitgenössischen Wahrnehmung und Nutzung des Landschaftsraum.

Lernziel Durch multimediale Werkzeuge wird die zeitgenössische Wahrnehmung und Nutzung von Landschaft reflektiert.

Inhalt Die Gletscher haben die Landschaft in der wir leben massgeblich geformt und bleiben ein zentrales Element in der Wahrnehmung der Schweizer Alpen - als "wilde" Natur, ästhetische Erfahrung und natürliche Ressource - und werden wohl bald für immer verschwunden sein.

Wir erkunden einen verbleibenden, aber langsam verschwindenden Gletscher und treten in direkten Kontakt mit dem Eis. Wir suchen nach Spuren der Bewegung und Zeit unter der Verwendung von zwei Herangehensweisen: Zuerst fotografieren wir mit einer analogen Großformat-Kamera, dann nehmen wir mit einem Kontaktmikrofon Töne auf um schlussendlich unsere eigene Wahrnehmung dieser Landschaft als audiovisuelle Erfahrung wiederzugeben.

Weitere Informationen und das Kursprogramm finden Sie auf unserer Website:
<http://girot.arch.ethz.ch/blog/into-the-ice>

Voraussetzungen / Besonderes Lehrsprache: Englisch und Deutsch (beschränkte Teilnehmerzahl!)

Wichtige Daten: 25.02.2016 Einführung,
05.-06.03.2016 Wochenend-Workshop (ganztags) ausserhalb der ETH (weitere Informationen an die Kursteilnehmer folgen zeitnah).
07.04.2016 Zwischenkritik,
12.05.2016 Schlusskritik (letzter Kurstag)

Der Kurs findet immer Donnerstags von 12:45-14:45 statt.

051-0627-15L Topology: Decomposing Röntgenplatz in Zurich (Ch.Girot) ■ **W** **2 KP** **2K** **C. Girot**

Kurzbeschreibung Investigating a new urban landscape proposal in Zürich

Green spaces create vibrant streetscapes and are key factors for attracting residents and businesses. Compared to the built substance of Zürich, their development remains paradoxically quite marginal and conservative. These spaces require new suitable design solutions for city life while enhancing natural qualities.

Lernziel The Goal of this elective course in fall 2015 (Wahlfach, 2 ECTS) is to introduce students to notions of landscape design in an urban environment by decomposing and then recomposing differently a well known public space in Zürich. The technique for this exercise will rely on three-dimensional point cloud scans that will be edited in order to modify, propose - and visually represent - a new landscape design for the Röntgenplatz. Short workshops will alternate with design inputs where students will gain the ability to edit and represent 3D point clouds models.

Inhalt Student in groups of 2 will set their landscape design goal as output of their designs with both cultural and ecological criteria in mind. They will work on and perfect a short animated sequence, as well as a representation in plans and sections, all through the 3D point cloud model of the square. In early 2016 the work can be further investigated and developed with the new acquired techniques through a Thesis Elective (Wahlfacharbeit, 6 ECTS).

Skript A reader will provide the theoretical framework.

Voraussetzungen / Besonderes - Introduction: Thursday Sept. 17th 2015, 3 PM, HIL-H40.8 (LVML)
- The Wahlfach will be limited to 20 students in total
- We will work in groups of 2
- The lectures will be in English, assistance E/D
- For the schedule see our Webpage: www.girot.arch.ethz.ch

(This Elective is conducted by the DesignLab in the Fall Semester and by the TheoryLab in the Spring Semester.)

051-0629-15L Pairi-Daeza: Schwelle **W** **2 KP** **2G** **G. Vogt**
Beschränkte Teilnehmerzahl.

Die Belegung ist nur nach gegenseitiger Vereinbarung mit dem Dozent möglich.

Kurzbeschreibung Der Begriff "pairi-daeza", persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst", ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die landschaftsarchitektonische Grundelemente und -typen erörtert. Dieses Semester befassen sich die Studierenden mit dem Thema 'Schwelle' und entwerfen einen metropolitanen Park in Lyon.

Lernziel Das Wort 'Paradies' mit seinen religiösen Implikationen geht zurück auf 'pairi-daeza', altpersisch für 'eine Mauer, die einen Garten umschliesst'. Pairi-daeza nennt sich eine Wahlfachserie, die sich im öffentlichen Raum in europäischen Metropolen mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen befasst, mit Umgrenzung, Schwelle, Wasser, Vegetation, Topographie, Choreographie und Metapher. Das Wahlfach führt in landschaftsarchitektonisches Entwerfen ein. Die Architekturstudierenden entwickeln ein Projekt aus Wahrnehmungen des Ortes, Kenntnissen der landschaftsarchitektonischen Typologie und Vorstellungen zum öffentlichen Raum. Sie machen sich mit Modellbau als Entwurfsmethode und landschaftsarchitektonischer Plandarstellung vertraut. Der Entwurfsprozess wird von Workshops, Vorlesungen, Exkursionen, Kritiken sowie einem Workbook begleitet.

Skript Zum Kurs gibt es ein Workbook mit Texten und Hintergrundinformationen.

Voraussetzungen / Besonderes Das Wahlfach ist auf 24 Studierende limitiert. Die Teilnahmebeschränkung erfolgt nach Eingang der Anmeldungen. Für die Teilnahme am Kurs ist die zweitägige Reise nach Lyon am Wochenende vom 3./4.10 obligatorisch. Der Unkostenbeitrag beträgt 200.- CHF. Belegung nur nach gegenseitiger Vereinbarung!

051-0631-15L	Urban Food <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Die Belegung ist nur nach gegenseitiger Vereinbarung mit dem Dozent möglich.</i>	W	3 KP	2G	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Der Begriff 'Urban Food' stellt implizit die Frage, inwiefern die Produktion, Verarbeitung, Logistik sowie der Konsum und die Entsorgung von Lebensmitteln das Verhältnis zwischen Stadt und Land prägen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnis über die Abhängigkeiten und die unterschiedlichen Ablaufprozesse auf Stadt und Land, bezogen auf die Produktion, die Verarbeitung, die Logistik, die Konsumgewohnheiten und die Entsorgung von Lebensmitteln.				
Inhalt	Die Produktion, Verarbeitung, Verteilung sowie der Konsum und die Entsorgung von Lebensmitteln prägen seit jeher die Beziehung zwischen Stadt und Land. So trug die Industrialisierung und Globalisierung von Food-Systemen massgeblich zur Urbanisierung der Landschaft bei, wie wir sie heute kennen. Andererseits sind logistische Systeme und unser Konsumverhalten stark durch Urbanisierungsprozesse beeinflusst, womit die gegenseitige Prägung von Stadt und Food-Systemen verdeutlicht wird.				
Voraussetzungen / Besonderes	Belegung nur nach gegenseitiger Vereinbarung!				
051-0667-15L	Fallstudien zum urbanen Raum: Büroparks - Eine globale Typologie ■	W	3 KP	2G	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Fallstudien zum urbanen Raum behandeln ausgewählte Themen des Städtebaus und der Raumentwicklung.				
Lernziel	Das Ziel des Wahlfachs ist ein vertieftes Verständnis von Themen und Methoden in Städtebau und Stadtforschung.				
051-0701-15L	Systematische Grundlagen für städtebauliches Entwerfen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Städtebauliche Ensembles der Moderne. Strategien für den Umgang mit der Stadt des 20. Jahrhunderts				
Lernziel	Im Seminar werden anhand von Fallbeispielen Strategien für den Umgang mit der Stadt der Moderne aufgezeigt. Realisierte städtebauliche Ensembles des 20. Jahrhunderts werden in ihren bau- und zeitgeschichtlichen Kontext eingebettet, im Hinblick auf ihre konstituierenden Elemente untersucht und im Zusammenhang mit aktuellen stadtplanerischen Projekten diskutiert. Über die verschiedenen Formen einer methodischen Auseinandersetzung mit stadträumlichen Zusammenhängen hinaus erfahren die Studierenden, wie die Disziplinen der Städtebaugeschichte und der Stadtentwicklung integrativer gedacht werden können. Darüber hinaus werden sie darin begleitet, die Ergebnisse ihrer Analysen konzise und gut strukturiert in Kurzreferaten und in zeichnerischer Form darzustellen.				
Inhalt	Der Umgang mit städtebaulichen Ensembles der Moderne ist dadurch gekennzeichnet und häufig erschwert, dass sie in einer enormen Fülle vorkommen. Die Quantität des Bestandes dieser Epoche ist immens. Aktuell gibt es nur wenig Auseinandersetzung darüber, wie grössere räumliche Zusammenhänge - Siedlungen, Stadtquartiere, ganze Städte - nicht nur entworfen und geplant, sondern als ganzheitliche Ensembles auch weiterentwickelt werden können. Zudem sind die für den Umgang mit städtebaulichen Zeugnissen des 20. Jahrhunderts erforderlichen Strategien, Instrumente und Verfahren noch nicht etabliert. Im Seminar wird erörtert, welche spezifischen Ansätze für die Analyse, Beurteilung und planerische Weiterentwicklung der einzelnen Fallbeispiele in jüngster Zeit formuliert und erprobt wurden, inwiefern diese einen experimentellen Charakter aufweisen und von den traditionellen Mitteln der Stadterhaltung und Stadtentwicklung abweichen. Zu Beginn jeder Auseinandersetzung mit einem städtebaulichen Zeugnis des vergangenen Jahrhunderts steht seine präzise Analyse - die Aufnahme seiner ursprünglichen städtebaulichen Leitideen in ihrer historischen Dimension und aller stadträumlich wirksamen Eigenschaften in ihrer Gesamtheit. Auf diese kontextbezogene Auseinandersetzung mit dem Stadtraum der Moderne wird das Seminar ein Schwergewicht legen.				
Skript	Es ist für diese Lehrveranstaltung kein Skript vorgesehen.				
Literatur	Literaturangaben werden als bibliografische Liste in der ersten Sitzung ausgegeben.				
051-0723-15L	Information Architecture and Future Cities: Smart Cities	W	2 KP	1V	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Was sind SMART CITIES und wie entstehen sie? Was ist dabei die Rolle der Architektur und des Städtebaus? Wie entsteht aus Daten Information als neues Baumaterial für die (Informations-) Architektur der Stadt? Sie erlernen die Anwendung von Konzepten im Entwurf und in der Kommunikation von Architektur und Zukunftsstädten und erarbeiten Voraussetzungen für den Entwurf nachhaltiger urbaner Systeme.				
Lernziel	Studierende erhalten Einblick in die nächste Generation von Designprozessen in Architektur und Städtebau sowie in Konzepte der Informationsarchitektur von SMART CITIES unter Einbezug von Big Data. Sie erlernen die erweiterten Bedeutungen von Information und Architektur: Information und Simulation in der Architektur als Mittel, Unsichtbares sichtbar zu machen, und Architektur als Metapher und Ordnungssystem, die gigantischen neu entstehenden Datenmengen der Informationsgesellschaft zu strukturieren. Das interaktive Seminar behandelt sowohl visionäre Fallstudien in Asien und Europa als auch neue Entwurfstechniken und -Methoden. Die Studierenden lernen die Informationsarchitektur der Stadt kennen und begreifen. Sie erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die zukünftige ETH-ArchitektInnen auszeichnen werden. Das iBook Information Cities und der Massive Open Online Course (MOOC) Future Cities dienen zur Lernunterstützung.				
Inhalt	SMART CITIES - was geschieht, wenn sich Städte von statischen Ansammlungen von Objekten zu dynamischen und bedarfsgesteuerten Systemen entwickeln? Was bedeutet dies für Gebäude, die ebenfalls für mehr Dynamik und Nutzersteuerung geplant werden? Wie beeinflusst dies die Ausbildung für Architektur und Stadtplanung? Wie können die zukünftigen Bewohner diese Evolution beeinflussen? Der SMART CITIES Kurs wird diese Fragen beantworten und Sie mit den notwendigen Fertigkeiten und dem Wissen ausstatten, dynamische architektonische und städtebauliche Strukturen zu verstehen und zu konzipieren. Grundlage ist die intelligente Nutzung von Daten und Informationen. Daten und Information sind virtuelle Baumaterialien der Zukunft. Stadtbewohner produzieren täglich wachsende Mengen von Daten. Diese entstehen durch stationäre Sensoren, in Computern und Smartphones. Sinnvoll angewendet, können Sie den Entwurf von Zukunftsstädten und den Umbau existierender Städte positiv beeinflussen. Der Kurs wird in die entstehende Citizen Design Science und in das Cognitive Design Computing einführen. Diese werden den partizipativen Entwurf und das rechnergestützte Entwerfen in der Zukunft ersetzen.				
Skript	iBook INFORMATION CITIES				
Literatur	Die notwendigen Texte werden auf der Website der Professur (http://www.ia.arch.ethz) zu finden sein. Besonders wird empfohlen, die Website http://www.futurecities.ethz.ch semesterbegleitend zu konsultieren. Das iBook INFORMATION CITIES steht im iBooks Store kostenlos zur Verfügung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Interaktives Seminar mit 3 Übungen				
051-0725-15L	Digital Urban Visualization. People as Flows	W	2 KP	2U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Wir untersuchen die Flussmuster von Personenströmen in einem aussergewöhnlichen Urbanisierungsphänomen: Festivals.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer erlernen das Programmieren von Simulationen mit Processing/Java. Vorkenntnisse werden keine vorausgesetzt. Des weiteren werden die Kursteilnehmer in andere Analysemethoden Einblick kriegen. Sie werden lernen diese kritisch zu betrachten und die Aussagekraft der verschiedenen Methoden zu verstehen.				

Inhalt	Wir werden zwei verschiedene Sichtweisen des Problems betrachten. Zum einen werden wir das Problem aus planerischer Sicht betrachten und uns mit Fragen beschäftigen, wo die Flaschenhalse sind oder wo welche Einrichtung stehen sollten (Stände, sanitäre Anlagen, etc.). Zum Anderen werden wir uns mit dem Verhalten der Besucher beschäftigen. Wir werden unterschiedliche Besucherverhalten programmieren, welche wir in einem abschliessenden Spiel gegeneinander antreten lassen, um die unterschiedlichen Strategien zu vergleichen. Als Fallbeispiel wird uns das Zürcher Caliente-Festival dienen.			
	Zur weiter Vertiefung in einer Wahlfacharbeit bieten wir an, die erarbeiteten Simulationen zu optimieren, damit sie in einem interaktiven Planungsworkshop verwendet werden könnten. Darüber hinaus könnten die Simulationen auch als interaktive Webapp weiterentwickelt werden.			
Literatur	http://www.ia.arch.ethz.ch			
Voraussetzungen / Besonderes	Vorkenntnisse werden keine vorausgesetzt.			
051-0815-15L	ACTION! On the real City - Play, Negotiate and Act! ■ W	2 KP	2U	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	The elective course "Action! On the City" will focus on developing a board game that facilitates the decision-making and design processes to answer complex, real-life urban transformations. The course aims to explore the requisites for a sustainable urban development through the lens of various disciplines, such as architecture, engineering, and environmental sciences.			
Lernziel	The tasks consist of both individual and group work: data collection; definition of game components (such as actors, rules, events, etc.); identification of specific variables (such as land value, land use, density, mobility, social structure, etc.); and evaluation of outcomes into concrete design solutions.			
	By developing this board game, students will learn how to articulate decisions, to facilitate negotiations, and to define common visions in a trans-disciplinary framework. The course will teach both systematic and creative approaches, strengthening the role of the future planners as moderators for an integrated city development.			
Voraussetzungen / Besonderes	It is available for students from all disciplines.			
	Lecturers: Marie Grob, Lea Rüfenacht, Gianmaria Socci			
051-0821-15L	Summer School: Markets in the Tropics - Barranquilla W	4 KP	4G	H. Klumpner, A. Brillembourg, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	This summer school will function as an inter-disciplinary think-tank, exploring the requisites for sustainable urban development in Barranquilla through the lens of architecture, engineering, and environmental sciences. You will be challenged to work in an intensive cross-cultural setting and develop solutions in a complex, real-life context with local practitioners and stakeholders.			
Lernziel	You will receive full support on-site from Universidad del Norte and ETH tutors from your discipline. In developing the scenarios you will work side by side with young professionals with a grounded knowledge of the field, and be joined by a wide variety of local stakeholders.			
	The program will combine site visits, expert lectures and workshops to allow you to develop the following skills:			
	The capacity to work to address urban challenges in an inter-disciplinary team			
	Apply Scenario Analysis technique to structure and integrate knowledge from various fields			
	Cross cultural understanding and skills in an international collaboration			
	Mechanisms to collaborate and communicate with practitioners and stakeholders			
	Understanding of integrated and sustainable urban development			
	Ability to use stakeholder participation to solve real world problems			
Inhalt	Mid-sized cities in Latin America are growing at unprecedented rates. The next decade will be decisive in terms of demographic and economic growth, creating a time window to respond to unprecedented demands on resources, such as land, water and energy.			
	Are these boomtowns doomed to follow the fate of megacities or will they successfully avoid the pitfalls of rapid urban development? This program is part of a three-year ambitious collaboration with the Inter American Development Bank's Emerging and Sustainable Cities Initiative and the Swiss Ministry for Economic Cooperation (SECO). It will influence decision makers and engage with real issues.			
	ETH is teaming up with the leading Universidad del Norte in Colombia to focus on Barranquilla, a rapidly growing city of 1.2 million inhabitants on the Atlantic coast of Colombia. Following a period of decline, vast sums of foreign investment are now flowing into this port city, with the potential to reverse current inequalities and spark more sustainable development.			
	In a team, you will produce alternative urban scenarios for the redevelopment of Barranquillas Central Market. You will contribute your expertise and unpack the realities of sustainable development in a tropical climate. How can knowledge from the ETH be combined with leading Colombian research and translated to a Latin American context? Through debate, controversy and collaboration it is expected you produce scenarios that integrate your different disciplines and question the preconceptions of sustainable urban development.			
	This immersive summer school will be structured in three interlocking modules:			
	In the first module you will investigate the central market and gain a strong understanding of the social, environmental and built context in Barranquilla. You will employ and combine your varied disciplinary methodologies to gain insight into the sustainability challenges facing the city and the redevelopment of the avenue.			
	In the second module, you will develop a series of scenarios for the central market in Barranquilla, proposing alternatives for its sustainable future. You will build on research from the first module, and explore the potential of your ideas with local stakeholders and professionals from your field. You will document these scenarios using creative and varied representational methods.			
	In the final module you will pitch your scenarios to decision makers. During this high-level event you will measure their preferences, debate the associated trade-offs, and provide a series of orientations for those planning the future of Barranquilla.			
Literatur	More information on our blog: www.marketsinthetropics.com			

Voraussetzungen / Who should apply?
Besonderes

Enthusiastic students currently enrolled in a masters program in ETH Zurich and Universidad del Norte, Barranquilla Colombia. A balanced group of 12 ETH master students from the D-ARCH, D-USYS and D-BAUG departments will be selected. They will be joined by 12 Colombian students from our partner university in Barranquilla, Universidad del Norte.

Applicants should have a strong interest in sustainable urban development and trans disciplinary collaborative research. They should be able to demonstrate their academic strength, motivation, interest and expertise. Knowledge of Spanish is welcomed but not obligatory.

ETH participants will be charged a fee of 300 CHF to cover local activities, travel and accommodation.

Students will be responsible for organising visa, health insurance, and transportation to and from Barranquilla. Flights to Barranquilla from Zurich cost approximately 1700 CHF. Additional travel grants are available for ETH students.

Applications can be submitted including curriculum vitae, portfolio where relevant and letter of motivation as portable document format (pdf) by May 30th, 17:00 CET to hertzog@usys.ethz.ch

Notification for admission June 1st.

051-0827-15L	Sand: an (in)finite Resource? - Engineering for Development (E4D) Winter School <i>Findet dieses Semester nicht statt. Number of participants limited.</i>	W	4 KP	9S	D. Hebel
Kurzbeschreibung	The programme revolves around the so-far untapped resource desert sand and the question of how to activate its potential as an alternative building material. The E4D winter school will be composed of 30 master and doctoral students of different disciplines related to the topic from ETH Zurich and from other academic institutions. They will be joined by faculty members and external experts.				
Lernziel	The E4D winter school aims to develop an integrated vision to a global challenge of today's construction industry: the non-usability of desert sand. The programme of the E4D Winter School aims at developing alternative methods to activate the so-far unusable resource of desert sand for the construction industry. Led by different experts from around the world, students will not only learn the theoretic background of this resource but experiment with current and future technologies to transform desert sand. In workshop experiments the acquired knowledge will be tested and applied. The students will attend workshops along three lines of investigation that could mobilise desert sand for construction and other applications: (i) bio-cementation, (ii) sintering and (iii) 3D printing..				
Inhalt	Sand is the most used raw material for the production of goods on our planet. It is found in concrete, glass, computers, detergents and even toothpaste. But sand is a finite resource: what took millions of years to come into being through erosion and sedimentation, man is mining at rivers and ocean coasts in a so-far unknown speed. Sand is the megastar of the industrial and digital era - our culture is literally built upon this resource. But sand is not equal to sand: The construction industry requires grain sizes and rough shapes that are only found in river beds, lakes and the oceans. Over the turn of millions of years, mountains gradually eroded into gravel, sand and dust. Eventually, rainfalls carry these particles through existing watercourses to the sea. Sand is mostly composed of quartz, a mineral form of silicon dioxide. It is one of the most abundant materials on the earth surface and also one of the strongest. These properties make it valuable to various industries. Desert sand on the other hand is presently unsuitable to the construction industry: Gradual wind erosion polishes the sand particles into round and even forms and therefore reduces their friction capacity; desert sand is simply too fine and spherical in shape to act as a high-friction aggregate in a concrete matrix.				
Voraussetzungen / Besonderes	Open for students of all Departments of ETH! Taking place from 9 to 28 January 2016 at the TU Berlin Campus in El-Gouna, Egypt). Costs: CHF 500, including board and accommodation. All participants are responsible for organising and financing their own domestic or international travel to El Gouna. The Engineering for Development (E4D) Winter School 2016 will invite 30 master and doctoral students from different disciplines related to the topic of the winterschool. Applicants will be selected based on their academic record and previous work experiences. Applicants must send a one-page CV and one-page letter of motivation in PDF format stating their interest, to Mrs. Patricia Heuberger, patricia.heuberger@sl.ethz.ch Deadline: 30 September 2015 Notification: 20 October 2015 Further information: bit.ly/E4Dwinterschool_sand_2016				

051-0623-15L	Travellers. On the Ways of Seeing Urban Territories (Lectures and Dialogues)	W	1 KP	1V	M. Topalovic
Kurzbeschreibung	Travellers is a series of five lectures and conversations about ways of perceiving, studying and portraying urban territories. Each of the guest speakers is a traveler - a person who places the direct observation and experience of urban landscapes in the core of their practice.				
Lernziel	The architectural ways of looking, concepts and techniques are unstable at large territorial scales, and yet, urban territories can be seen as crucial contexts for the production of architecture. Seeing an extended urban territory as part of the city - its mirror - can reflect back in the ways we see the city itself, and its architectures. With students and invited guests, we will consider: How can architects look at, study and design urban territories or the "city's constitutive outside": the periphery, the agglomeration, the countryside and the hinterland? What are the motives (aesthetic, political) architects can have in engaging with these territories? The aim is to discuss concepts and techniques for territorial investigations and projects.				

Inhalt	<p>We will be looking at urban territories through the eyes, lenses and concepts of an urban geographer, a cartographer, a photographer, an artist and an architect. 12.10.2015 CHRISTIAN SCHMID urban sociologist and professor at ETH Zurich conversation with guests Matthew Gandy, UCL (tbc)</p> <p>27.10.2015 PHILLIPPE REKACEWICZ journalist and chief cartographer, Le Monde diplomatique conversation with Marc Angélie and Christian Schmid, ETH Zurich</p> <p>09.11.2015 BORIS SIEVERTS artist, Büro für Städtereisen conversations with Marcel Meili</p> <p>23.11.2015 AGLAIA KONRAD artist photographer and videographer conversation with Bas Princen</p> <p>30.11.2015 MILICA TOPALOVIC architect, assistant professor at ETH Zurich 5.15pm Inaugural lecture at ETH Zentrum HG, Audi Max F30</p>
Skript	Mon, 5.30 - 7 pm, ONA Focushalle

►► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0171-15L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur: Architekturmaschinen V <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Das Seminar untersucht die Bedingungen zeitgenössischer architektonischer Produktion. Dabei wird systematisch der Bedeutung architektonischer Konventionen auf den Entwurf, Bau, aber auch auf die Transformation einzelner Bauten nachgegangen.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist die kritische Untersuchung der materiellen und ideologischen Konventionen architektonischen Schaffens. Aus der historischen Analyse heraus sollen die Studierenden die Instrumente zur kritischen Betrachtung der Bedingungen des zeitgenössischen Schaffens erarbeiten, um daraus eine eigenständige theoretische Position entwickeln zu können.				
Inhalt	Thema des Seminars sind die Konventionen der zeitgenössischen Praxis. Die vorgeschlagenen Themen sollen aus einer doppelten, historisch wie auch systematischen Perspektive untersucht werden. Eine detaillierte Beschreibung des jeweiligen Semesterprogramms findet sich unter: http://stalder.arch.ethz.ch/seminarien.php				
051-0319-15L	Kunst- und Architekturgeschichte: Utopien ■ <i>Für Architekturstudierende nicht als Pflichtwahlfach GESS wählbar!</i>	W	2 KP	2G	N. K. Naehrig, I. Heinze-Greenberg
Kurzbeschreibung	Entwürfe für eine bessere Welt - Von Utopia bis Seahaven				
Lernziel	Einzelne Themenbereiche werden vertieft. Historische Perioden, Persönlichkeiten oder spezifische Themen werden paradigmatisch untersucht. Neben der Wissensvermittlung steht die Einführung in die Methodologie der Geschichtsforschung im Vordergrund. Von den Studierenden wird eine aktive Zusammenarbeit erwartet.				
Inhalt	<p>Utopien entstehen als fiktive Gegenbilder zu einer als unvollkommen wahrgenommenen Realität. Während es in einer heilen Welt keine Utopie geben kann, haben Visionen vom anderen, besseren und schöneren Leben immer in Krisenzeiten Konjunktur, etwa im Zeitalter der Reformation oder im 19. Jahrhundert mit seinen technischen und sozialen Umbrüchen.</p> <p>Den Begriff Utopie erfand Thomas Morus 1516 für seinen Roman "Utopia". Ihrer Definition nach sind Utopien "Nicht-Orte" (von griechisch ou-topoi) und erheben als solche zunächst keinen Anspruch auf Verwirklichung. Dennoch ist die in der Ferne liegende ideale Daseinsform der Antriebsmotor für Fortschritt par excellence. Ihre Projektion ist der Ausgangspunkt jeder Planung. So sind es neben Philosophen, Theologen, und Staatstheoretikern vor allem Architekten und Städtebauer, zu deren täglich Brot die Utopie, beziehungsweise das Spannungsverhältnis zwischen Vision und Machbarkeit, gehört.</p> <p>Das Seminar ist interdisziplinär angelegt. Neben literarischen Utopien werden Idealstadtkonzepte von der Renaissance bis zum 20. Jahrhundert unter gesellschaftlichen, politischen und architektonischen Aspekten untersucht. Anhand von Fallbeispielen soll auch das Konzept der "gebauten Utopie" einer kritischen Analyse unterzogen werden.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Architekturstudierende nicht als Pflichtwahlfach GESS wählbar!				
051-0351-15L	Denkmalpflege: <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Historismus in Zürich. Der Historismus hat nicht nur markante Bauten und stadträumlich prägende Strukturen hinterlassen, sondern machte Zürich erst zur Grossstadt. In die enorme Bandbreite des Historismus, über den reinen Baustil hinaus, bishin zu den technischen und wirtschaftlichen Innovationen, führt das Seminar mit Exkursionen unmittelbar ins historistische Zürich.				
Lernziel	Das ausgehende 19. Jahrhundert definiert Zürich bis heute. Wenngleich der ältere Kern der Stadt mit dem Blick auf Limmat und den beiden Münstern ebenfalls Bild und Wahrnehmung prägen, schufen doch die grossen architektonischen und strukturellen Eingriffe des ausgehenden 19. Jahrhunderts, Bahnhof und Bahnhofstrasse, Seeufer, Grossbauten wie Oper und Tonhalle, Büro- und Geschäftshäuser, Wohnviertel, Verwaltungs- und Infrastrukturbauten die heutige Grossstadt. In Vorlesungen wird eine erste Einführung über die Bautätigkeit jener Jahre gegeben, anschliessende Exkursionen mit Objektbegehungen erforschen den erhaltenen Zürcher Historismus und deren Restaurierungen. Die Studierenden stellen in Kurzinputs Literatur, Inventare oder einzelne prominente Bauten wie etwa das Zürcher Stadthaus, aber auch die grossräumigen Stadtplanungen vor. Die baulichen und technischen Entwicklungen dieser Epoche sind ein weiterer Schwerpunkt des Seminars.				
051-0367-15L	Seminar Geschichte des Städtebaus: Europäische Strassen und Plätze - Vom Stadtraum zum Randstein	W	4 KP	2S	V. Magnago Lampugnani, H. Stühlinger, M. Tubbesing
Kurzbeschreibung	In unserer Seminarreihe »Elemente des städtischen Raumes« werden wir uns im kommenden Semester insbesondere dem städtischen Detail widmen. Anhand ausgewählter Fallbeispiele, u.a. in Zürich, Paris, Amsterdam, Berlin, London und Mailand werden wir uns diesem komplexen Kulturphänomen auf den Ebenen der Stadtform, Raumform, Gebäudeform und Konstruktionsform nähern.				
Lernziel	Ziel der Seminarreihe ist die Vermittlung einer methodisch fundierten Analyse des städtischen Raumes auf der Ebene der Gesamtstadt, des Quartiers, des Gebäudes und des Details. Dabei wollen wir Kriterien gewinnen, die beim künftigen Entwerfen in urbanen Situation grundlegend sind.				
Skript	Unsere Studierenden erhalten sämtliche Skriptunterlagen in digitaler Form.				
Literatur	Unsere Studierenden erhalten eine Literaturliste sowie alle benötigten Planunterlagen in digitaler Form.				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 60 Studierende beschränkt. Der Einführung am 17.09. folgen zwei gemeinsame Stadtspaziergänge in Zürich am Do., den 24.09. und 01.10. von 14.45 bis 16.00 Uhr. Neben diesen zwei Terminen besteht der Kurs aus zwei weiteren gemeinsamen Präsentationsterminen am 15.10. und 26.11., sowie vier zeitlich frei wählbaren Kurzbesprechungen am 08.10., 29.10., 05.11., 12.11., 19.11. oder 14.01. (doodle). Die Belegung eines zeitgleich stattfindenden Seminars ist - mit Ausnahme der vier gemeinsamen Termine - möglich. Aus Rücksicht auf die Schlussabgaben finden am 03.12, 10.12 und 17.12 keine Besprechungen statt.				
051-0783-15L	Spezialfragen zur Kunst- und Architekturgeschichte	W	2 KP	2S	D. Imhof
Kurzbeschreibung	Das Seminar untersucht die Verwendung von Interviews und Oral History in der Kunst- und Architekturgeschichte. Es werden zudem Interviews zur Geschichte des gta geführt.				
Lernziel	Im Fokus stehen sowohl die Theorie und Geschichte des Interviews als auch die Interviewpraxis.				
Inhalt	Das Seminar untersucht die Verwendung von Interviews und Oral History in der Kunst- und Architekturgeschichte. Wir werden Texte lesen und diskutieren, sowie selbst Interviews mit den Protagonisten führen, die die Geschichte und Entwicklung des 1967 gegründeten Instituts für Geschichte und Theorie der Architektur (gta) der ETH Zürich prägten. Im Fokus stehen sowohl die Geschichte und Theorie des Interviews als auch praktische Interviewtechniken. Voraussetzung für die Teilnahme ist eine kurze Präsentation im Seminar sowie die Übernahme eines Interviews. Das Seminar umfasst das Herbstsemester 2015 und das Frühlingsemester 2016.				
Skript	Die Pflichtlektüre wird für angemeldete TeilnehmerInnen als download zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar richtet sich an Masterstudierende und Doktoranden.				

►► Soziologie / Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0252-03L	Cognition in Architecture - Designing Orientation and Navigation for Building Users <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH</i>	W	3 KP	2S	V. Schinazi, B. Emo Nax, C. Hölscher
Kurzbeschreibung	How can behavioral and cognitive science inform architecture? This project-oriented seminar investigates contributions of cognitive science to architectural design with an emphasis on orientation and navigation in complex buildings and urban settings. It includes theories on spatial memory and decision-making as well as hands-on observations of behavior in real and virtual reality.				
Lernziel	Taking the perspectives of building users (occupants and visitors) is vital for a human-centered design approach. Students will learn about relevant theory and methods in cognitive science and environmental psychology that can be used to understand human behavior in built environments. The foundations of environmental psychology and human spatial cognition will be introduced. A focus of the seminar will be on how people perceive their surroundings, how they orient in a building, how they memorize the environment and how they find their way from A to B. Students will also learn about a range of methods including real-world observation, virtual reality experiments, eye-tracking and behavior simulation for design. Students will reflect on the roles of designers and other stakeholders with respect to human-centered design and an evidence-based design perspective. The seminar is geared towards a mix of students from architecture / planning, engineering, computer science and behavioral science as well as anybody interested in the relation between design and cognition. Architecture students can obtain course credit in "Vertiefungsfach" or "Wahlfach"				
051-0165-15L	Wohnen <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Modul 1: Wohnen in der Agglomeration Modul 2: Wohnen in der Stadt				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, die spezifischen Besonderheiten der Wohnsituation in der Agglomeration, bzw. am Stadtrand und in der Stadt zu erkennen und zu relativieren. Sie bekommen ein Verständnis für die architektonischen und sozio-kulturellen Aspekte dieses Phänomens.				
Inhalt	Wohnen soll in seinen komplexen Zusammenhängen betrachtet werden: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen. Inwiefern haben sie sich im Verlaufe des letzten Jahrhunderts verändert? Das Bauen und Erneuern von Wohnraum ist ein kultureller Prozess. Neben ausgewählten Inputs aus der Wohnforschung stellen Gäste aktuelle Wohnbauten und die sie prägenden Gestaltungsgrundsätze zur Diskussion; Prozesse der Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche (Interdisziplinarität) und Akteure in unterschiedlichen Rollen (Transdisziplinarität) stehen ebenso im Vordergrund wie die Diplomwahlfachkonzepte von Studierenden.				
Literatur	als grundlegende Einführung: Dietmar Eberle u. Marie Glaser (Hrsg.): Wohnen im Wechselspiel zwischen privat und öffentlich, Niggli Verlag 2009 Leseliste: Obligatorische Literatur zum Thema ist unter www.wohnforum.arch.ethz.ch abrufbar				
051-0619-15L	Urban Mutations on the Edge: Concrete, Part 1	W	2 KP	2S	M. Angéil
Kurzbeschreibung	The Urban Mutations on the Edge seminar is a series of public lectures by ETH faculty and invited guests addressing the dynamic global peripheries that we believe are most actively changing our conception of the city.				
Lernziel	Participants should leave the course with an understanding of current urban research issues and an introduction to the political dimension of contemporary architectural production.				
Skript	Texts to accompany and provide context for each lecture are sent weekly by email.				
051-0813-15L	Soziologie: Planetary Urbanization - ein Theorie-seminar	W	2 KP	2S	C. Schmid
Kurzbeschreibung	In den letzten Jahrzehnten ist Urbanisierung zu einem planetaren Phänomen geworden. Dies hat auf internationaler Ebene eine hitzige Debatte zur Neudefinition der Urbanisierung ausgelöst. Das Theorie-seminar bietet anhand dieser höchst aktuellen Debatte eine Einführung in die Stadttheorie, in das theoretische Denken und das Arbeiten mit Texten.				
Lernziel	Die Wahlfachkurse haben zum Ziel, das Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus einer soziologischen Perspektive zu beleuchten und einen Einstieg in soziologische Vorgehensweisen zu vermitteln. Sie basieren auf zwei Schwerpunkten: Auf der einen Seite geht es um die systematische Lektüre und Diskussion von theoretischen Texten. Auf der anderen Seite steht die empirische Untersuchung von Fallbeispielen, die gesellschaftliche Prozesse und Situationen im Zusammenhang mit Bauaufgaben anschaulich machen. Dabei gelangt ein breites Set von Methoden der qualitativen Sozialforschung zur Anwendung (u.a. verschiedene Formen von Interviews, Feldbeobachtungen, Bild- und Textanalyse). Diese Vorgehensweise ermöglicht es, in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Akteuren und Akteurskonstellationen aus dem gesellschaftlichen Umfeld des Bauens eigene Erfahrungen zu gewinnen und Perspektiven und Perzeptionen verschiedener Akteure kennenzulernen.				
Inhalt	Im Theorie-seminar lesen und diskutieren wir eine Auswahl von aktuellen Texten zu diesen neuen Phänomenen der planetaren Urbanisierung. Dazu gehören Phänomene wie die Implosion und Explosion von urbanen Regionen, die Desintegration des urbanen Hinterlandes, die Herausbildung von urbanen Korridoren, die grossflächige Industrialisierung und Urbanisierung von landwirtschaftlichen Gebieten, die Entstehung von ausgedehnten logistischen Netzwerken und von "operational landscapes" zur Rohstoffgewinnung, bis hin zu Prozessen, die sich als Urbanisierung von Ozeanen interpretieren lassen.				
Literatur	Texte werden im Seminar abgegeben. Ein gutes Überblicksbuch ist: Brenner, Neil (ed.): Implosions / Explosions: Towards a Study of Planetary Urbanization. Jovis, Berlin, 2014.				

► Wahlfacharbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0115-15L	Architektur und Gebäudesysteme (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	In der Wahlfacharbeit wird das erlernte Wissen aus der Vorlesungsreihe Technische Installationen konkret angewendet. Unter einer spezifischen Fragestellung wird dabei ein Teilbereich der Gebäudetechnik vertieft. Die Aufgabenstellung wird individuell mit den Studenten abgesprochen. Als Grundlage dienen u.a. eigene Entwurfsprojekte mit dem Ziel eines emissionsfreien Gebäudebetriebs.				
Lernziel	Lernziele sind die Herausforderungen, die mit diesen Aspekt der Nachhaltigkeit entstehen, zu verstehen, die daraus entstehenden technischen Elemente zu dimensionieren und als Teil in Architektur umzusetzen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: Deutsch oder Englisch				
063-0165-15L	Wohnen (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	G. Precht
Kurzbeschreibung	In der gemeinsamen Diskussion, Textlektüre und in den Wahlfacharbeiten wird Wohnen in seinen komplexen Zusammenhängen analysiert: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten zu einem selbst gewählten Thema aus dem Bereich Wohnen / Wohnungsbau / Wohnungswesen eine differenzierte Analyse. Sie sind in der Lage die Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit anzuwenden, mittels einer Methode vorzugehen und die Ergebnisse und diese abschliessend zu reflektieren. Die Themen der Wahlfacharbeiten behandeln wichtige aktuelle Problemlagen und zeigen strukturierte Analysen und Lösungen auf.				
Inhalt	In der gemeinsamen Diskussion, Textlektüre und in den Wahlfacharbeiten wird Wohnen in seinen komplexen Zusammenhängen analysiert: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen.				
Literatur	Siehe LITERATURLISTE unter: http://www.wohnforum.arch.ethz.ch/lehre/wiss_wahlfach-wohnen.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum methodischen Verfassen einer Wahlfacharbeit siehe das Merkblatt unter: http://www.wohnforum.arch.ethz.ch/lehre/wiss_wahlfach-wohnen.html				
063-0169-15L	Seminar Architekturkritik (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	L. Stalder
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer und setzen eine wissenschaftliche Einarbeitung in die Thematik voraus. Der Umfang einer Wahlfacharbeit beträgt in der Regel zwanzig bis dreissig Seiten.				
Inhalt	Die Inhalte der Wahlfacharbeiten in Architekturkritik sollen einen Zusammenhang mit dem unterrichteten Stoff aufweisen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wir bitten interessierte Studierende direkt mit uns einen Termin zu vereinbaren, um mögliche Projekte zu besprechen.				
063-0171-15L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	L. Stalder
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Das Ziel ist das Entwickeln einer architekturtheoretischen oder kulturgeschichtlichen Fragestellung und Behandlung in einem wissenschaftlichen Text. Die eigene Standpunkte und Argumentationen sollen dabei auf der Grundlage von Quellen und Forschungsliteratur erarbeitet und nachvollziehbar dargelegt werden.				
063-0173-15L	Raumkonzepte in Film und Architektur (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	D. E. Agotai Schmid, M. Bächtiger Zwicky
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer und setzen eine wissenschaftliche Einarbeitung in die Thematik voraus. Der Umfang einer Wahlfacharbeit beträgt in der Regel zwanzig bis dreissig Seiten.				
063-0187-15L	Entwerferische Verfahren - Konstruktive Techniken (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	M. Peter
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0193-15L	Performance und Intervention (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	S. Keller Roca
Kurzbeschreibung	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts (Wahlfacharbeit).				
Lernziel	Ideenfindung, Entwicklung und Umsetzung eines künstlerischen Projektes, Vertiefung der Medienkompetenz und Entwicklung eines erweiterten Begriffs von Performance und Intervention.				
063-0195-15L	Kritik und Theorie (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0197-15L	Fotografie (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts mit dem Medium Fotografie (Wahlfacharbeit).				
Lernziel	Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Umsetzung eines künstlerischen Projektes basierend auf dem Medium Fotografie. Vertiefung der Medienkompetenz und Entwicklung eines erweiterten Begriffs von Fotografie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten mit einem Motivationsschreiben auch per e-mail: Katja Eydel / eydel@arch.ethz.ch				
063-0201-15L	3D Scanning and Freeform Modeling (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	K. Sander
Kurzbeschreibung	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts basierend auf 3-D Fotografie (scanning) und digitalem modellieren (Wahlfacharbeit).				
Lernziel	Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Umsetzung eines künstlerischen Projektes mittels der 3D Fotografie und des digitalen modellierens. Experimentelles Forschen zur erweiterten Anwendung dieser Werkzeuge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahme am Wahlfach "3D Scanning and Freeform Modeling" Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten auch per e-mail: San Keller <stefan.keller@arch.ethz.ch>				
063-0219-15L	Künstlerisches Denken und Arbeiten (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	S. Keller Roca, N. Freiherr von Rosen
	<i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende.</i>				

Voraussetzung: Der Besuch des Seminars "Künstlerisches Denken und Arbeiten" wird empfohlen. Themen- und Fragestellungen des künstlerischen Projektes können in das Seminar eingebracht werden.

Kurzbeschreibung	künstlerische Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Realisation eines künstlerischen Projektes.
Lernziel	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts (Wahlfacharbeit). Die Ideen, Fragen und vor allem die tatsächlichen (Teil)ergebnisse der künstlerischen Projekte werden gemeinsam diskutiert. Je nach Bedürfnis werden Inputs organisiert.
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten auch per e-mail: San Keller <stefan.keller@arch.ethz.ch> Voraussetzung: Der Besuch des Seminars "Künstlerisches Denken und Arbeiten" wird empfohlen. Themen- und Fragestellungen des künstlerischen Projektes können in das Seminar eingebracht werden.
063-0223-15L	Freies Zeichnen (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A Z. Leutenegger Küng
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit im Zeichnen ist eine künstlerische Auseinandersetzung mit Forschungscharakter. Dabei wird ein vom Studierenden gewähltes Thema, eine zeichnerische Aufgabe oder künstlerische Fragestellung vertieft und im Arbeitsprozess dokumentiert.
Lernziel	Verbindung von handwerklich/technischem Verfahren mit ästhetischer Reflexion / Entfaltung der schöpferischen Phantasie im prozesshaften Arbeiten / Lösung formaler und ästhetischer Fragen / Originalität, Produktivität und Flexibilität
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Wahlfacharbeit bei der Dozentin auch per Mail: Zilla Leutenegger <leutenegger@arch.ethz.ch> Priorität für AbsolventInnen des Wahlfachs "Freies Zeichnen"
063-0227-15L	Architekturzeichnen (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A R. Fässer
Kurzbeschreibung	Konkrete Anwendung und Umsetzung des Wahlfaches im Schulterschluss zum aktuellen architektonischen Entwurf, oder auch in Form eines eigenen, selbständigen Projektes.
Lernziel	Die architektonische Zeichnung etabliert sich, von der ersten Skizze bis zum repräsentativen Bild, als gewichtiger Entscheidungsträger für die Entwicklung des Entwurfprojektes. Die dafür notwendige Intensität, Technik und Experimentierfreude, wie auch die Suche nach neuen Darstellungsformen, sollten angestrebt werden.
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorangehende Besuch des Wahlfaches wird vorausgesetzt. Projektvorschlag bitte an: faesser@arch.ethz.ch
063-0235-15L	Architekturtheorie (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit in Architekturtheorie ist eine schriftliche studentische Hausarbeit zu einer selbst gewählten Fragestellung, die in Absprache mit den Betreuern des Lehrstuhls zu einem wissenschaftlichen Text ausgearbeitet wird. Die Auseinandersetzung mit der konkreten Fragestellung verlangt eine bewusste und kritische Reflexion interdisziplinärer Annäherungsweisen und Methoden.
Lernziel	Im Rahmen einer Wahlfacharbeit können die im Fach Architekturtheorie erarbeiteten Kenntnisse schriftlich vertieft werden. Die Wahlfacharbeit dient der Aneignung wissenschaftlicher Methoden, der Herleitung, Erarbeitung und Formulierung von Schlussfolgerungen sowie der Einbettung in theoretische Zusammenhänge. Im weiteren Sinn dient sie der Schulung des Sprachvermögens, der Entwicklung eines kritischen sprachlichen, denkerischen und bildnerischen Zugangs zu Problemen im Bereich der Architektur und ihrer geisteswissenschaftlichen Nachbardisziplinen.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Wahlfacharbeit wird individuell im Semester und der vorlesungsfreien Zeit betreut, und am Ende der Semesterferien mündlich geprüft. Basis der Prüfung bildet die schriftliche Arbeit, die vor der Prüfung vorliegen muss (Abgabetermin jeweils Sommer/Winter beachten). Termine für Besprechungen mit den Assistierenden nach Vereinbarung.
063-0317-15L	Kunst- und Architekturgeschichte (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A N. Zschocke
Kurzbeschreibung	Eigenständige, schriftliche und wissenschaftliche Arbeit zu einer abgegrenzten monographischen oder thematischen Fragestellung aus dem Gegenstandsbereich der Kunst- und Architekturgeschichte.
Lernziel	Das Ziel ist das Verfassen einer eigenständigen, schriftlichen und wissenschaftlichen Arbeit zu einer abgegrenzten monographischen oder thematischen Fragestellung aus dem Gegenstandsbereich des Fachs Kunst- und Architekturgeschichte. Mit der Arbeit soll auf exemplarische Weise ein vertiefter Einblick in die Fragestellungen und Methoden der Kunstgeschichte der Neuzeit gewonnen werden.
Inhalt	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, in Abstimmung mit der Assistenz ein frei wählbares Thema aus dem Bereich der Architekturgeschichte selbständig zu bearbeiten. Neben eigenen Ideen sollen Positionen der Forschung berücksichtigt werden; auf eine korrekte wissenschaftliche Form und klare sprachliche Vermittlung wird Wert gelegt. Die Arbeit umfasst etwa 36'000 Zeichen sowie Bildmaterial nach Bedarf. Bei Beginn und vor Abgabe der Arbeit findet eine ausführliche Besprechung statt.
063-0319-15L	Kunst- und Architekturgeschichte (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A I. Heinze-Greenberg, N. K. Naehrig
Kurzbeschreibung	Eigenständige Arbeit aus dem Bereich der Architekturgeschichte
Lernziel	Das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Essays aus dem Themenbereich der Architekturgeschichte.
Inhalt	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, in Abstimmung mit der Assistenz ein frei gewähltes Thema aus dem Bereich der Architekturgeschichte selbständig zu bearbeiten. Neben eigenen Ideen sollen Positionen der Forschung berücksichtigt werden; auf eine korrekte wissenschaftliche Form und klare sprachliche Vermittlung wird Wert gelegt. Die Arbeit umfasst etwa 40'000 Zeichen sowie Bildmaterial nach Bedarf.
Voraussetzungen / Besonderes	http://www.toennesmann.arch.ethz.ch/wahlfacharbeiten Nehmen Sie bitte Kontakt mit der Assistenz auf, bevor Sie sich für diese Lehrveranstaltung einschreiben
063-0355-15L	Denkmalpflege (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A U. Hassler <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>
Kurzbeschreibung	Die Diplom-Wahlfacharbeiten sollen eine Vertiefung und eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Wahlfächer ermöglichen. Themen der Wahlfächer können als Diplomwahlfacharbeiten ausgearbeitet werden.
Lernziel	Ziel dieser Vertiefung ist die Vermittlung von Analyse- und Interpretationskompetenz in den Bereichen: Wissen über die Artefakte Dynamik der Systeme historische Kontexte und Theorie- und Wissensgeschichte
Inhalt	Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen Semesterangebot und werden in Absprache mit den Betreuern festgelegt. Freie Arbeiten sind nach Absprache möglich.
063-0367-15L	Geschichte des Städtebaus (Wahlfacharbeit) ■ W 6 KP 11A V. Magnago Lampugnani, H. Stühlinger, M. Tubbesing
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, wissenschaftliches Arbeiten zu erlernen. Dies besteht sowohl in einer inhaltlichen Strukturierung, wie auch im Einhalten gewisser wissenschaftlicher Regeln.

Voraussetzungen / Besonderes	Einer Anmeldung zum Wahlfach muss ein Gespräch mit einem der Assistenten des Lehrstuhls vorangehen. Es ist daher vor einer Anmeldung ratsam Kontakt zu einem der Betreuungsassistenten aufzunehmen.				
063-0369-15L	Theorie des Städtebaus (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	K. Frey, E. Perotti
Kurzbeschreibung	Theoretikerinnen des Städtebaus (18.-21. Jahrhundert). Die Aufgabe im Seminar besteht darin, die von Frauen verfassten Texte zur Stadt zu analysieren, vergleichen und mit verschiedenen wissenschaftlichen Methoden zu interpretieren.				
Lernziel	Lernziel ist der wissenschaftliche Umgang mit theoretischen Schriften zur Stadt; von der Programmschrift über Erläuterungstexte bis hin zu literarischen Vorlagen.				
063-0415-15L	Verhandlung struktureller Formen: Geschichte des Tragwerksentwurfs (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	J. Schwartz, M. Rinke
Kurzbeschreibung	Die Bemühungen um die Verschränkung architektonischer und tragstruktureller Konzepte hat zu verschiedenen Zeiten zu breiten Diskursen und einzigartigen Bauten geführt (z.B. Stahlbeton in den 30er-50er Jahren), zu architektonischen und technischen Bereicherungen.				
Lernziel	Kennenlernen wichtiger Grenzfiguren zwischen Architektur und Ingenieurwesen, deren Haltungen und Konzepte sowie bedeutendsten Bauten.				
Inhalt	Seminar zum Studium und zur Diskussion wichtiger Texte und Bauten wichtiger Konstrukteure und Architekten mit Hilfe von Referaten und Modellen, Inputvorlesungen und Gastvorträgen, Filmen und Besichtigungen.				
063-0515-15L	Bauphysik (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	J. Carmeliet
	<i>Voraussetzung: Für Städtebauphysik: erfolgreicher Abschluss von Bauphysik IV: Städtebauphysik. Für allg. Bauphysik: Kenntnisse im betreffenden Fachgebiet.</i>				
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Die Absicht der Wahlfacharbeit ist es, das Verständnis der spezifischen Problemstellungen in der Städtebauphysik oder bei der Planung von Niedrigenergie-Gebäuden zu fördern. Mögliche Themen wären: Wind- und thermischer Komfort in bebauter Umgebung, Wärmeinseln, Durchlüftung, Schlagregen, Schadstoffverteilung, Neue Technologien für Niedrigenergie-Gebäude, Planung von Gebäudesystemen, optimierte Steuerung. Die Arbeit kann Computer-Modellierung oder das Testen von Modellen im Labor beinhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Thema der Wahlfacharbeit muss zwingend vor Beginn der Arbeit mit dem Lehrstuhl abgesprochen und von diesem genehmigt werden.				
063-0619-15L	Urban Mutations on the Edge (Thesis Elective) ■	W	6 KP	11A	M. Angéil
Kurzbeschreibung	This Thesis Elective is an introduction to urban research, how to conduct it, and why it is a useful undertaking. The basis of the course is the Urban Mutations on the Edge lecture series. Additional seminar and individual meetings are held on select Thursdays throughout the semester.				
Lernziel	The final product of the research is a publication-quality scientific article of approximately 2000 words that demonstrates a basic level of understanding and engagement within existing academic discourse. Work is typically conducted in teams of two.				
063-0621-15L	Architecture and Digital Fabrication (Thesis Elective) ■	W	6 KP	11A	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Advance in technology revolutionizes design and fabrication processes within architecture. Digital fabrication allows immediate production from design data. The architect as author of these data takes a key role in this development. This course focuses on strategies for architectural production by means of algorithmic design tools and computer controlled fabrication methods.				
Lernziel	The goal of the Wahlfacharbeit is the in depth analysis of a topic in the field of digital design and fabrication. The students should develop a personal, algorithmic design system till fabrication. A theoretic placement of the work within the current research discourse is desirable.				
Inhalt	We use the term digital materiality to describe an emergent transformation in the expression of architecture. Materiality is increasingly being enriched with digital characteristics, which substantially affect architectures physis. Digital materiality evolves through the interplay between digital and material processes in design and construction. The synthesis of two seemingly distinct worlds the digital and the material generates new, self-evident realities. Data and material, programming and construction are interwoven. This synthesis is enabled by the techniques of digital fabrication, which allows the architect to control the manufacturing process through design data. Material is thus enriched by information; material becomes informed. In the future, architects ideas will permeate the fabrication process in its entirety. This new situation transforms the possibilities and thus the professional scope of the architect.				
Skript	The script is provided by the teaching chair and can be purchased the day the elective course starts.				
Voraussetzungen / Besonderes	The elective thesis HS15 will be held as part of the current edition of the Swisspearl® Summerschool, 31.08. to 11.09.2015, thus on site, in the Eternit production facilities in Payerne! Everybody can participate in the Summerschool, enrolment details will be given within due time on the chair's webpage.				
063-0625-15L	Serendipity (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	C. Girot
Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit dient der gestalterischen Weiterentwicklung und Überprüfung der im Wahlfach Serendipity erarbeiteten Thesen zur Wahrnehmung von Landschaft.				
Lernziel	Die Wahlfacharbeit Serendipity soll den Studierenden ermöglichen, anhand audiovisueller Werkzeuge die Gestaltbarkeit von Wahrnehmungsqualitäten zu untersuchen.				
Inhalt	Weitere Informationen sowie Kursdaten finden Sie auf unserer Website: http://girot.arch.ethz.ch/landscape-education/bachelor-master/current-courses Das Thema der Wahlfacharbeit ist an das entsprechende Semesterthema des Wahlfachs Serendipity gebunden. Weitere Informationen sowie Kursdaten finden Sie auf unserer Website: http://girot.arch.ethz.ch/landscape-education/bachelor-master/current-courses				
Voraussetzungen / Besonderes	Aufgrund technischer Möglichkeiten ist die Platzzahl beschränkt.				
063-0627-15L	Topology (Thesis Elective) ■	W	6 KP	11A	C. Girot
Kurzbeschreibung	Self dependent thesis under the supervision of the tutor, alternately hold by the TheoryLab in the spring semester and the DesignLab in the autumn semester. It serves to continue the discussion with the themes of the elective course. The subject of the elective thesis is tied to the correspondent elective subject (precondition: enrolment to the course).				
Lernziel	The elective gives students the opportunity to expand their knowledge in the area of landscape architecture.				

Inhalt The subject of the elective thesis is tied to the correspondent elective subject. Is being offered in spring semester by the TheoryLab, in autumn semester by DesignLab.
Free thesis is only possible after consultation with the tutor and has to be well prepared by the student (statement, catalogue of questions).

063-0629-15L	Pairi-Daeza: Schwelle (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Der Begriff "pairi-daeza", persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst", ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die landschaftsarchitektonische Grundelemente und -typen erörtert. Dieses Semester befassen sich die Studierenden mit dem Thema 'Schwelle' und entwerfen einen metropolitanen Park in Lyon.				
Lernziel	Das Wort 'Paradies' mit seinen religiösen Implikationen geht zurück auf 'pairi-daeza', altpersisch für 'eine Mauer, die einen Garten umschliesst'. Pairi-daeza nennt sich eine Wahlfachserie, die sich im öffentlichen Raum in europäischen Metropolen mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen befasst, mit Umgrenzung, Schwelle, Wasser, Vegetation, Topographie, Choreographie und Metapher. Das Wahlfach führt in landschaftsarchitektonisches Entwerfen ein. Die Architekturstudierenden entwickeln ein Projekt aus Wahrnehmungen des Ortes, Kenntnissen der landschaftsarchitektonischen Typologie und Vorstellungen zum öffentlichen Raum. Sie machen sich mit Modellbau als Entwurfsmethode und landschaftsarchitektonischer Plandarstellung vertraut. Der Entwurfsprozess wird von Workshops, Vorlesungen, Exkursionen, Kritiken sowie einem Workbook begleitet.				
Skript	Zum Kurs gibt es ein Workbook mit Texten und Hintergrundinformationen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Wahlfacharbeit ist an den Besuch des Wahlfachs geknüpft.				
063-0667-15L	Fallstudien zum urbanen Raum (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einer aktuellen städtebaulichen Fragestellung.				
063-0723-15L	Information Architecture (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmer können ein Thema, welches an der Professur "Information Architecture" aktuell entweder in Lehre oder Forschung behandelt wird vertiefen. Nach Absprache können im Einzelfall auch individuelle Themen bearbeitet werden.				
Lernziel	Anwenden und Entwickeln von Konzepten, Methoden und Techniken aus dem Bereich CAAD, Simulation, Analyse, Kommunikation und Visualisierung von Information.				
Inhalt	Die Teilnehmer können ein Thema, welches an der Professur "Information Architecture" aktuell entweder in Lehre oder Forschung behandelt wird vertiefen. Nach Absprache können im Einzelfall auch individuelle Themen bearbeitet werden. Thematische Schwerpunkte sind zur Zeit unter anderem: Visualisierung komplexer Informationen im Kontext urbaner Systeme, Simulation energetischer Kennwerte baulicher Strukturen sowie die Analyse räumlicher Konfigurationen.				
Literatur	Further information: http://www.ia.arch.ethz				
063-0731-15L	CAAD Theorie (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	HERBSTSEMESTER: In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben, Ideen in Programme umzusetzen. Obwohl im Kurs die Programmiersprache c++ und eine spezielle Programmierumgebung verwendet wird, kann ein grosser Teil des Gelernten ebenfalls für andere Sprachen und Umgebungen verwendet werden.				
Skript	www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	www.caad.arch.ethz.ch				
063-0733-15L	CAAD Praxis (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, wissenschaftliches Arbeiten zu erlernen. Dies besteht sowohl in einer inhaltlichen Strukturierung, wie auch im Einhalten gewisser wissenschaftlicher Regeln.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
063-0761-15L	Konstruktionswissen im Bestand (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die Diplom-Wahlfacharbeiten sollen eine Vertiefung und eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Wahlfächer ermöglichen. Themen der Wahlfächer können als Diplomwahlfacharbeiten ausgearbeitet werden.				
Lernziel	Ziel dieser Vertiefung ist die Vermittlung von Analyse- und Interpretationskompetenz in den Bereichen: Wissen über die Artefakte Dynamik der Systeme historische Kontexte und Theorie- und Wissensgeschichte				
Inhalt	Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen Semesterangebot und werden in Absprache mit den Betreuern festgelegt. Freie Arbeiten sind nach Absprache möglich.				
063-0763-15L	Neue konstruktive Orte (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	D. Mettler, D. Studer
Kurzbeschreibung	In der an das Wahlfach "Neue konstruktive Orte" angelehnten selbständigen Wahlfacharbeit wird das Erlernte neu gedacht. Es folgt die konsequente Auseinandersetzung in Bezug auf Sockel, Wand, Öffnung, Dach etc.				
Lernziel	In der Wahlfacharbeit "Neue konstruktive Orte" werden die konstruktiven Orte Sockel, Wand, Öffnung, Dach etc. anhand des im Wahlfach Erlernen neu gedacht. Eine bautechnisch fundierte Hypothese wird formuliert und dient als Ausgangslage für die Konzeption zukünftiger Konstruktionen.				
Inhalt	In der Wahlfacharbeit "Neue konstruktive Orte" werden die konstruktiven Orte Sockel, Wand, Öffnung, Dach etc. anhand des im Wahlfach Erlernen neu gedacht. Eine bautechnisch fundierte Hypothese wird formuliert und dient als Ausgangslage für die Konzeption zukünftiger Konstruktionen.				
063-0765-15L	Bauprozess: Ökonomie (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	H. Reichel
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Verständnis der bauökonomischen Zusammenhänge von Kosten, Erträgen und Renditen. Vertiefte Auseinandersetzung mit Potentialanalysen und dem Zusammenspiel von Markt, Baukosten, Finanzwirtschaft und Standort.				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				

Skript Bauökonomie, Ausgabe 1.5
Vorlesungsskript für Architekturstudenten, ETH Zürich Frühling 2010
Professur für Architektur und Bauprozess (Hrsg.), Manfred Nussbaum

Literatur -

Voraussetzungen /
Besonderes "Ökonomiemodell für die Objektplanung Hochbau"
<http://www.baueok-modell.ethz.ch>

Das Anmeldeblatt für die Wahlfacharbeit kann von der Professur-Website heruntergeladen werden:
<http://www.bauprozess.arch.ethz.ch/education/okonomie>

063-0767-15L	Bauprozess: Wahlfacharbeit ■	W	6 KP	11A	M. Eidenbenz
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Lernziel dieser Wahlfacharbeit ist die selbständige und schlüssige Auseinandersetzung mit den Inhalten des zuvor besuchten Wahlfachs "Building Process: Design Phase".				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
063-0781-15L	Costruire correttamente/Constructing Correctly (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	G. Birindelli
Kurzbeschreibung	Das Verfassen einer Wahlfacharbeit soll dem Studierenden die architektonische, konstruktiv fundierte Auseinandersetzung mit einem (selbst gewählten) Thema aus dem Vorlesungsstoff ermöglichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und gesammelten Erfahrungen sollen in die Entwurfstätigkeit des werdenden Architekten einfließen.				
Lernziel	Die Befähigung, Zusammenhänge aus der bebauten Welt zwischen Architektur, Raumgestaltung und Tragkonstruktion zu erkennen, zu verstehen und so zu interpretieren, dass sie in der eigenen Entwurfstätigkeit als Architekt eingesetzt werden können.				
Inhalt	Die Wahlfacharbeit stellt die Vertiefung einer oder mehrerer Phasen des gewählten Themas dar, die in den Lernzielen verankert sind. Diese Phasen umfassen das Analysieren, das Erfassen, das Interpretieren und das Anwenden im eigenen Entwurf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine Anmeldung zur Wahlfacharbeit muss ein Gespräch mit dem Dozierenden über das Thema, das Vorgehen und den Zeitplan erfolgen. Einzelarbeiten oder zu zweit sind möglich.				
063-0813-15L	Soziologie (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	C. Schmid, P. Klaus
Kurzbeschreibung	Individuelle Wahlfacharbeit im Anschluss an ein Masterwahlfach Soziologie III.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten im Fach Soziologie sind schriftliche Arbeiten, die sich an den Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens in den Sozialwissenschaften orientieren. Sie sollen den in den Sozialwissenschaften gültigen Standards entsprechen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Studierenden in ihrer Arbeit intensiv angeleitet und betreut. Neben der inhaltlichen Auseinandersetzung besteht ein Lernziel der Diplomwahlfacharbeit darin, dass die Studierenden sich im korrekten Verfassen eines wissenschaftlichen Textes üben, sowohl was den Aufbau, die Form, die inhaltliche Kohärenz und die wissenschaftliche Gültigkeit betrifft.				
063-0815-15L	ACTION! Empowering the Real City (Thesis Elective) ■	W	6 KP	11A	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	In relation to the elective course "ACTION!" students will have the possibility to extend their research into the behaviours and components that make up the urban realm. A special focus on the processes and mechanisms of (in)formal urban forms and systems will characterise the research. Specific research goals tailored to individual interests will be discussed before proceeding.				
Lernziel	The course will help frame an understanding of the forces shaping (in)formal settlements and the critical behaviours, requirements and practices of its inhabitants. It will also encourage the development of an analytical and critical position on the potential role of the architect to mediate a design process within broader socio-economic, political and ecologic systems.				
Literatur	The class material can be downloaded from the student-server. http://u-tt.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Maximum 30 students (working in groups of 3). Please note the course starts at 14:45 pm.				
063-0819-15L	Planungsstrategien für komplexe Gebäude am Beispiel Gesundheitsbauten (Wahlfacharbeit)	W	6 KP	11A	T. Guthknecht
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche, eigenständige, schriftliche Arbeit zu einer Fragestellung aus dem Bereich der Planung von Gesundheitsbauten mit besonderem Schwerpunkt auf die dynamischen Veränderungen in der Gesundheitsversorgung und die dafür notwendigen planerischen und baulichen Reaktionen.				
Lernziel	Das Ziel ist die Auseinandersetzung mit einer differenzierten Funktionsplanung als Grundlage für medizinisch, betrieblich und gestalterisch erfolgreiche Gesundheitsbauten. Auf der Grundlage eines vorgegebenen Themenrahmens können die Studenten hierzu vertiefte Untersuchungen mit dem Ziel möglicher Verbesserungen in der Krankenhausplanung erarbeiten. Der Themenrahmen wird jeweils zu Beginn des Semesters in den Vorlesungen bekannt gegeben.				
Inhalt	Die Bauten des Gesundheitswesens unterliegen einem stetigen Wandel. Bei einem Krankenhausneubau werden 60% der Untersuchungs- und Behandlungsflächen innerhalb der ersten 10 Jahre nach Inbetriebnahme bereits umgebaut. Die Architekturplanung muss Konzepte entwickeln, wie diese Dynamik von der Gebäudestruktur verbessert aufgefangen werden kann. In den kommenden Jahren werden die Anforderungen an die bauliche Anpassungsfähigkeit durch die noch knapperen Ressourcen im Gesundheitswesen verschärft werden. Es ist daher an dieser Stelle notwendig, dass planerisch und organisatorisch neue Wege beschritten werden. Die zu erstellende Arbeit soll hierzu eine einzelne Fragestellung detailliert erörtern, Probleme analysieren und mögliche Lösungswege erarbeiten und diskutieren.				
063-0823-15L	Material-Werkstatt (Wahlfacharbeit) ■	W	6 KP	11A	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit beinhaltet die Vertiefung der im Wahlfach begonnen Arbeit mit dem Ziel, ein Mockup im Massstab 1:1 zu bauen.				
Lernziel	Eigenständige Vertiefung und Auseinandersetzung mit den Inhalten des Wahlfaches.				
Inhalt	Inhalt und Umfang werden in Absprache mit dem Betreuer festgelegt.				
063-0855-15L	Meisterkurs Konstruktion (Wahlfacharbeit) <i>Selbständige Arbeit für Masterstudierende</i>	W	6 KP	11A	C. Vogt
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				

► Seminarwochen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0911-15L	Seminarwoche Herbstsemester 2015	W	2 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Mit verschiedenen Lehrinhalten, obligatorisch für Studierende aller Semester.				

Lernziel Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eng umschriebene Sachfragen in kleinen Unterrichtsgruppen und in direktem Kontakt mit den Dozierenden an spezifischen Orten zu diskutieren.

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ARCH.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0141-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	33 KP	40D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit umfasst einen schriftlichen Lösungsvorschlag zu einem im Master-Arbeitsprogramm umschriebenen Problem aus den Arbeitsbereichen eines Architekten/einer Architektin.				
Lernziel	Die Masterarbeit muss eine individuelle Leistung darstellen und die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger Entwurfsarbeit aufzeigen.				

► **Auflagen-Lerneinheiten**

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1100-AAL	Entwurf V-IX <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	13 KP	16U	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<i>Die Belegung unter www.mystudies.ethz.ch ist erst nach der Zuteilung der Entwurfsklasse am Schluss der internen Einschreibung am D-ARCH möglich (s. http://www.einschreibung.arch.ethz.ch/design.php)</i> Nur für Master-Studierende mit Auflagen! Aus sämtlichen Angeboten der Lehrveranstaltungen "Entwurf V-IX" müssen 13 ECTS als Auflage erfüllt werden. Es stehen max. 2 Versuche zur Verfügung.				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess vom Programm bis zur Präsentation zunehmend eigenverantwortlich und selbständig zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden.				

Architektur Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Atmospheric and Climate Science Master

► Module

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				

651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	- Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	- Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Clouds are a fascinating climate phenomenon central to the hydrological cycle and the Earth's radiation balance. Interactions between cloud particles can result in precipitation, glaciation or evaporation of the cloud depending on its microstructure and microphysical processes. In this course the sought-after topic of ice formation in clouds is studied from a theoretical and empirical perspective.				
Lernziel	Students will gain an appreciation and understanding of the complex processes in clouds and the necessary physical phenomenon that are involved and need to be accounted for in order to study cloud and precipitation formation.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				

701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. I. Seneviratne, E. L. Davin
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				

651-4911-00L	Climate and the Global Circulation of the Atmosphere	W	4 KP	3G	T. Schneider
Kurzbeschreibung	Key features of the surface climate (e.g., the wind and temperature distribution) can be understood by considering how basic physical balances such as the angular momentum and energy balance constrain global atmospheric circulations. This course gives an overview of the physical balances involved and explores some of their implications for maintaining the surface climate.				
Lernziel	Understanding of the basic physical processes involved in maintaining the global circulation of the atmosphere and the surface climate (winds, temperature, precipitation, etc.). Ability to reason how climate may change on long timescales.				

Inhalt	Introduction to the physical balances and dynamical mechanisms governing global atmospheric circulations and the surface climate: angular momentum balance and its role in controlling winds; energy balance and its role in controlling temperatures; the hydrologic cycle and its role in controlling humidity and aridity; tracer transport and connections to the surface. The relative importance of mean circulations, transient eddies, and stationary eddies in these balances will be discussed, as will be the dynamics of their generation and maintenance. The course gives an overview of the dominant processes that govern the surface climate, with a focus on phenomenology and order-of-magnitude physics that is applicable to climates generally, including those of Earth's distant past and of other planets.
Skript	Available at http://climate-dynamics.org/courses/651-4911-00-climate-and-the-global-circulation-of-the-atmosphere/

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kulkarni, P., Baron, P. A., and Willeke, K.: Aerosol Measurement - Principles, Techniques, and Applications. Wiley, Hoboken, New Jersey, 2011. - Hinds, W. C.: Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998. 				
102-0635-01L	Luftreinhaltung	W	6 KP	4G	B. Buchmann, P. Hofer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Luftreinhaltung. Zuerst werden Entstehung von Luftfremdstoffen, verursacht durch technische Prozesse, Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie die daraus resultierende Aussenluftbelastung diskutiert. Im zweiten Teil werden verschiedene Strategien und Techniken der Emissionsminderung sowie deren Anwendung auf aktuelle Problemfelder der Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Strategien und Verfahren der Luftreinhaltungstechnik und deren physikalisch-chemischen Wirkmechanismen. Sie können lufthygienische Vorgaben zur Emissionsminderung in ihre planerische Tätigkeit einbeziehen.				
Inhalt	<p>Teil 1 Luftreinhaltung: Emissionen, Immissionen, Transmission</p> <p>Schadstoffflüsse und daraus resultierende Umweltbelastung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - Stoff- und Energiebilanz von Prozessen - Emissionsmesstechnik & -messkonzepte - Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie Quellregionen - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen (Schweiz und global) - Ausbreitung und Verfrachtung von Luftfremdstoffen (Transmission) - meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen - Immissionsmesskonzepte - Ziele und Instrumente Schweizer Luftreinhaltungspolitik <p>Teil 2 Luftreinhaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Emissionsminderung erfolgt durch Reduktion der Schadstoffbildung durch Änderung der ablaufenden Prozesse (produktionsintegrierte Massnahmen) sowie durch verschiedene Abgasreinigungstechniken (additive Massnahmen). Dabei wird gezeigt, dass die Vielfalt der technischen Verfahren auf die Anwendung von einigen wenigen physikalischen und chemischen Prinzipien zurückgeführt werden kann. - Verfahren zur Feststoffabscheidung (Massenkraftabscheider, mechanische und elektrische Filtration, Wäscher) mit ihren unterschiedlichen Wirkmechanismen (Feldkräfte, Impaktion und Diffusionsprozesse) und deren Modellierung. - Verfahren zur Abscheidung gasförmiger Schadstoffe und deren Beschreibung durch die treibenden Kräfte sowie durch Gleichgewicht und Geschwindigkeit der ablaufenden Prozesse (Adsorption und Adsorption sowie thermische, katalytische und biologische Umwandlungen). - Die Anwendung dieser Strategien und Techniken auf aktuelle Problemfelder. 				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Brigitte Buchmann, Luftreinhaltung, Part I - Peter Hofer, Luftreinhaltung, Part II - Vorlesungsfolien und Übungen 				
Literatur	Literaturliste im Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik				
701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reversoigase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				

Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet.

Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance, M. Ellwood
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids. We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography. A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems <i>For this course the successful completion of the MSc-course "Sedimentology I" (651-4041-00L) is a condition.</i>	W	3 KP	2G	V. Picotti, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time				

Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on in-class exercises and end-semester examination.

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. I. Seneviratne, E. L. Davin
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and maximum covariance analysis. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions				
Literatur	All material is made available via the lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				
651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				

Inhalt	- Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions
Skript	available (i.e. in English)
Literatur	- Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universitäten Zürich und Bern zur individuellen Auswahl offen.

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

Kurse werden im FS angeboten.

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Zwei Kurse werden im HS an der Universität Bern angeboten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Clouds are a fascinating climate phenomenon central to the hydrological cycle and the Earth's radiation balance. Interactions between cloud particles can result in precipitation, glaciation or evaporation of the cloud depending on its microstructure and microphysical processes. In this course the sought-after topic of ice formation in clouds is studied from a theoretical and empirical perspective.				

Lernziel	Students will gain an appreciation and understanding of the complex processes in clouds and the necessary physical phenomenon that are involved and need to be accounted for in order to study cloud and precipitation formation.
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation
Skript	Powerpoint slides will be made available
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.

651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions 				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Zwei Kurse werden im HS an der Universität Bern angeboten. Die ETH Kurse werden im FS angeboten.

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4023-00L	Groundwater	W	4 KP	3G	M. O. Saar, X.-Z. Kong
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique. 				
Skript	Handouts of slides. Script in English is planned.				

Literatur	Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979 Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990 Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001. Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991. de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986
102-0287-00L	Fluvial Systems W 3 KP 2G P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.
Skript	There is no script.
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology W 3 KP 2G+2U D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/ near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges
Inhalt	Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance. Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement. Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method. Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation. Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation. Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance. Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation. Additional topics: Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications. Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

651-2915-00L	Seminar in Hydrology	Z	0 KP	1S	P. Burlando, J. W. Kirchner, S. Löw, D. Or, C. Schär, M. Schirmer, S. I. Seneviratne, M. Stähli, C. H. Stamm, Uni-Dozierende
---------------------	-----------------------------	----------	-------------	-----------	---

►► Voraussetzungen

Die Formulierung der Voraussetzungen sind Teil der Zulassung zum Masterstudium. Sie werden durch die Zulassungsstelle informiert, welche Kurse aus dem Bereich «Voraussetzungen» Sie nacharbeiten müssen. Diese Kurse sind als Wahlfächer dem Masterstudium anrechenbar.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Atmosphärenchemie auf Bachelorniveau. Neben Grundlagen zu Reaktionen in der Gasphase und heterogenen Reaktionen auf Aerosolen und in Wolken werden die Zusammenhänge erläutert, die zu globalen Problemen wie der stratosphärischen Ozonzerstörung bis hin zu lokalen Problemen wie städtischer Luftverschmutzung führen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten sich ein Grundverständnis atmosphären-chemischer Reaktionen in der Gasphase sowie heterogener Reaktionen und Prozesse auf Aerosolen und in Wolken. Sie kennen die wichtigsten chemischen Prozesse in der Troposphäre und Stratosphäre. Sie kennen und verstehen die wichtigsten atmosphärischen Umweltprobleme wie Luftverschmutzung, troposphärische Ozonbildung, stratosphärische Ozonzerstörung und die Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und Klimawandel.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ursprung und Eigenschaften der Atmosphäre: Struktur, grossskalige Zirkulation, UV-Strahlung - Thermodynamik und Kinetik von Gasphasen-Reaktionen: Reaktionsenthalpie und freie Energie, Ratengleichungen, Mechanismen biomolekularer und termolekularer Reaktionen - Troposphärische Photochemie: Photolysereaktionen, Photochemie der troposphärischen Ozonbildung, HOx Budget, trockene und feuchte Deposition - Aerosole und Wolken: Chemische Eigenschaften, primäre und sekundäre Aerosolquellen - Multiphasenchemie: Kinetik heterogener Reaktionen, Löslichkeit und Hygroskopizität, N₂O₅ Chemie, Oxidation von SO₂, Bildung sekundärer organischer Aerosole - Luftqualität: Rolle der Grenzschicht, Sommer- und Wintersmog, Umweltprobleme, Gesetzgebung, Langzeittrends - Stratosphärenchemie: Chapman Zyklus, Brewer-Dobson Zirkulation, katalytische Ozonzerstörung, polares Ozonloch, Montreal Protokoll - Globale Aspekte: Globale Budgets von Ozon, Methan, CO und NO_x, Luftqualität-Klimawechselwirkungen 				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet. Jeweils Montags (oder nach Vereinbarung) findet ein Zusatzkolloquium statt. Diese bietet die Gelegenheit, mit den Tutoren Unklarheiten aus der Vorlesung zu besprechen sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubespochen. Eine Teilnahme wird sehr empfohlen.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären 				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Atmosphärenphysik behandelt. Dies umfasst die Themen: Wolken- und Niederschlagsbildung, Thermodynamik, Aerosolphysik, Strahlung sowie Klimaeinfluss von Aerosolpartikeln und Wolken und künstliche Wetterbeeinflussung.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken und Aerosolpartikel für das Klima und die künstliche Niederschlagsbeeinflussung evaluieren. 				

Inhalt	<p>Im ersten Teil werden ausgewählte Konzepte der für atmosphärische Prozesse wichtigen Thermodynamik eingeführt: Die Studenten lernen das Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts kennen und leiten ausgehend vom ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Clausius-Clayperon Gleichung her, welche für die Behandlung von Phasenübergängen in atmosphärenphysikalischen Prozessen wichtig ist.</p> <p>Ausserdem erlernen die Studenten die Klassifizierung von Sonderierungen sowie den Umgang mit thermodynamischen "Charts" und die Kennzeichnung charakteristischer Punkte (LCL etc.) in diesen Diagrammen. Das Konzept von atmosphärischen Mischungsprozessen wird anhand der Nebelbildung eingeführt. Anhand vom "Luftpacket-Modell" wird das Konzept der Konvektion erarbeitet.</p> <p>Im mittleren Teil des Kurses werden Aerosolpartikel eingeführt. Neben einer Beschreibung der physikalischen Eigenschaften dieser Partikel lernen die Studenten die Rolle von Aerosolpartikeln in diversen atmosphärischen Prozessen kennen. Das Konzept der Köhler-Theorie wird eingeführt und die Bildung von Wolkenröpfchen und Eiskristallen werden diskutiert.</p> <p>Im dritten Teil des Kurses werden Arten der Niederschlagsbildung eingeführt und unterschiedliche Formen von Niederschlag (konvektiv vs. stratiform) diskutiert, welche anhand der Diskussion von Stürmen und deren Entwicklungsstufen vertieft werden.</p> <p>Den Abschluss der VL bildet eine Einführung in die Art und Weise wie Wolken und Aerosolpartikel den Energiehaushalt der Erde und somit das Klima beeinflussen.</p>
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Hälfte des Kurses benutzen wir das Konzept des invertierten Unterrichts (siehe: de.wikipedia.org/wiki/Umgedrehter_Unterricht), dass wir eingangs vorstellen.
	Wir bieten eine Laborführung an, in der anhand ausgewählter Instrumente erklärt wird, wie einige der in der VL diskutierten Prozesse experimentell gemessen werden.
	Es gibt ein wöchentliches Zusatztutorial im Anschluss an die LV, welches die Gelegenheit bietet, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen.

701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen, welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen.				
	Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung verlangt Vorkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Physik (z.B. komplexe Zahlen, Beschreibung von ebenen Wellen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen)				

►► Übrige Wahlfächer ETH

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2V	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Skript	See http://jupiter.ethz.ch/~pjt/FORTRAN/FortranClass.html				

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Ergänzungen

►► Ergänzung in Physikalische Glaziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verstaendnis praktischer Anwendungen noetig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherfliessen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeeis				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert.				
	Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.				
651-4101-00L	Physics of Glaciers	W	3 KP	3G	M. Lüthi, G. Juvet, F. T. Walter

Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).
Skript	Good high school mathematics and physics knowledge required. http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html

651-4077-00L	Quantification and Modeling of the Cryosphere: Dynamic Processes (University of Zurich)	W	3 KP	1V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO815</i>				

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.
Literatur	references in skript
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten

651-1581-00L	Seminar in Glaciology	W	3 KP	2S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

►► Ergänzung in Biogeochemische Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	R. Kipfer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course "Isotopic and Organic Tracers Laboratory".				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				

701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	A. Voegelin, J. G. Wiederhold, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				

Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.
Skript	Handouts will be distributed
Literatur	Will be mentioned in handouts

701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO2 emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

►► Ergänzung in Globaler Wandel und Nachhaltigkeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis.				

701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.				
Lernziel	The course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should Know: - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues.				
Inhalt	Understand and reflect on: - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making. The course is structured as follows: - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				

►► Ergänzung in nachhaltiger Energienutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0551-00L	Energie- und Klimasysteme I	W	2 KP	2G	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Es werden für Architekten relevante Konzepte und physikalische Grundlagen technischer Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden vermittelt. Interaktionen mit dem architektonischen Entwurf und mit der Konstruktion werden aufgezeigt. Anhand von Berechnungen lernen Studierende relevante Grössen zu ermitteln und Lösungen zu quantifizieren.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Kenntnis der physikalischen Grundlagen und technischer Komponenten relevanter Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden und deren Wechselwirkung mit dem architektonischen Entwerfen und Konstruieren. Durch das Erlernen übersichtlicher Berechnungsmethoden wird die Ermittlung relevanter Grössen und die Identifikation wichtiger Parameter möglich. Auf diese Weise können passende Ansätze für den eigenen Entwurf ausgewählt, qualitativ und quantitativ bewertet und synergetisch eingesetzt werden.				

Inhalt	1. Einführung: Bedeutung und Geschichte 2. Thermische Systeme 3. Lüftungssysteme 4. Tages- und Kunstlicht				
	In der Vorlesung EKI stehen die hierfür verwendeten technischen Komponenten, deren überschlägige Berechnung und deren Integration in Entwurf und Konstruktion im Vordergrund. Aufbauend auf EK I wird in der Vorlesung EK II der Schwerpunkt auf Systeme und Konzepte gelegt, die dem Architekten für einen nachhaltigen Entwurf zur Verfügung stehen.				
Skript	Die Slides aus der Vorlesung dienen als Skript und sind als download erhältlich.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung ausgegeben.				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppl
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	1. Europäischer Strommarkt und handel 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

► Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	O	1 KP	1K	U. Lohmann , E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-02L	Colloquium Atmosphere and Climate 2	O	1 KP	1K	U. Lohmann , E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-03L	Colloquium Atmosphere and Climate 3	O	1 KP	1K	U. Lohmann , E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
701-1211-01L	Master's Seminar: Atmosphere and Climate 1	O	3 KP	2S	E. M. Fischer , T. Ewen, O. Stebler, M. A. Wüest
Kurzbeschreibung	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Lernziel	Training scientific writing skills.				
Inhalt	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.				
701-1211-02L	Master's Seminar: Atmosphere and Climate 2	O	3 KP	2S	E. M. Fischer , T. Ewen, O. Stebler, M. A. Wüest
Kurzbeschreibung	In this seminar scientific project management is introduced and applied to your master project. The course concludes with a presentation of your project including an overview of the science and a discussion of project management techniques applied to your thesis project.				
Lernziel	Apply scientific project management techniques to your master project.				
Inhalt	In this seminar scientific project management is introduced and applied to your master project. The course concludes with a presentation of your project including an overview of the science and a discussion of project management techniques applied to your thesis project.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.				
701-1213-00L	Introduction Course to Master Studies Atmosphere and Climate	O	2 KP	2G	E. M. Fischer , T. Peter
Kurzbeschreibung	New master students are introduced to the atmospheric and climate research field through keynotes given by the programme's professors. In several self-assessment and networking workshops they get to know each other and find their position in the science.				
Lernziel	The aims of this course are i) to welcome all students to the master program and to ETH, ii) to acquaint students with the faculty teaching in the field of atmospheric and climate science at ETH and at the University of Bern, iii) that the students get to know each other and iv) to assess needs and discuss options for training and education of soft-skills during the Master program and to give an overview of the study options in general				

► Labor- und Feldarbeit

Die Kurse zur Kategorie «Labor- und Feldarbeit» werden nur im Frühjahrssemester angeboten.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4275-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	64D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. <i>das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> b. <i>allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
	<i>Die Masterarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin, der/ die in den Modulfächern des Masterprogramms unterrichtet. Zur Anmeldung für die Masterarbeit bitte die hier verknüpfte Webseite aufrufen (http://www.iac.ethz.ch/education/master/curriculum/maste_r_thesis)</i>				
Kurzbeschreibung	Sie bildet den Abschluss des Master-Studiums. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis stellen. In der Regel wird ein Thema aus Bereichen der absolvierten Module bearbeitet.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0412-AAL	Climate Systems <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	R. Knutti
Kurzbeschreibung	Physikalische Einführung in die wichtigsten Komponenten des Klimasystems sowie deren Wechselwirkungen.				
Lernziel	Studenten kennen die Grundlagen der globalen Energiebilanz, Strahlungsbudget, Grenzschicht, Atmosphäre, Ozean, Biosphäre, Land-Atmosphären Kopplung, Cryosphäre, Kohlenstoffkreislauf, Klimavariabilität, Klima der Vergangenheit sowie anthropogener Klimawandel und können dieses Wissen auf einfache quantitative Probleme und qualitative Fragen anwenden.				
Skript	Kopien der Folien werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Eine vollständige Literaturliste wird abgegeben. Insbesondere empfohlen sind: - Hartmann, D., 1994: Global Physical Climatology. Academic Press, London, 411 pp. - Peixoto, J.P. and A.H. Oort, 1992: Physics of Climate. American Institute of Physics, New York, 520 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dozierende: Reto Knutti, mehrere Vorträge zu Spezialthemen von anderen Dozenten Unterrichtssprache: deutsch Sprache der Folien: englisch				
701-0471-AAL	Atmospheric Chemistry <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	D. W. Brunner, M. Ammann
Kurzbeschreibung	This is a self-study course targeted at Master students who did not follow the bachelor course "atmospheric chemistry" or similar. The course provides a general introduction into atmospheric chemistry.				
Lernziel	The learning target of this lecture is a general overview on the most important processes of atmospheric chemistry and the various problems of the anthropogenic change in the structure of Earth's atmosphere.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Origin and properties of the atmosphere: structure, large scale dynamics, UV radiation - Thermodynamics and kinetics of gas phase reactions: enthalpy and free energy of reactions, rate laws, mechanisms of bimolecular and termolecular reactions. - Tropospheric photochemistry: Photolysis reactions, photochemical O₃ formation, role and budget of HO_x, dry and wet deposition - Aerosols and clouds: chemical properties, primary and secondary aerosol sources - Multiphase chemistry: heterogeneous kinetics, solubility and hygroscopicity, N₂O₅ chemistry, SO₂ oxidation, secondary organic aerosols - Air quality: role of planetary boundary layer, summer- versus winter-smog, environmental problems, legislation, long-term trends - Stratospheric chemistry: Chapman cycle, Brewer-Dobson circulation, catalytic ozone destruction cycles, polar ozone hole, Montreal protocol - Global aspects: global budgets of ozone, methane, CO and NO_x, air quality - climate interactions 				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic courses in chemistry and physics are expected				
701-0475-AAL	Atmospheric Physics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	U. Lohmann
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchtprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken; Messung von Wolken und Niederschlag (Radar und Satelliten)				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
701-0473-AAL	Weather Systems <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globale Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0461-AAL	Numerical Methods in Environmental Sciences <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	This lecture treats the mathematical and computational basis necessary for the development and application of numerical models in the field of Environmental Science. The lecture material includes an introduction into numerical techniques for solving ordinary and partial differential equations, as well as exercises aimed at the realization of simple models.				
Lernziel	This lecture treats the mathematical and computational basis necessary for the development and application of numerical models in the field of Environmental Science. The lecture material includes an introduction into numerical techniques for solving ordinary and partial differential equations, as well as exercises aimed at the realization of simple models.				
Inhalt	Classification of numerical problems, introduction to finite-difference methods, time integration schemes, non-linearity, conservative numerical techniques, an overview of spectral and finite-element methods. Examples and exercises from a diverse cross-section of Environmental Science.				
	Three tutorials, each two hours in length, are integrated into the lecture. The implementation language is Matlab (previous experience not necessary, a Matlab introduction is provided). Example programs and graphics tools are supplied.				

Skript	Provided on the webpage of the course: Lecture notes in German, tutorials in English.
Literatur	List of literature is provided.

701-1901-AAL	Systems Analysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	N. Gruber
Kurzbeschreibung	Self study course in Systems Analysis to fulfill requirements for enrollment into the master program. Topics covered include linear box models with one and several variables; non-linear box models with one or several variables; discrete-time models; and continuous models in space and time.				
Lernziel	The aim of this course is to develop an understanding of the dynamical behavior of environmental systems and how this behavior can be captured and understood using mathematical concepts.				
Skript	For English Speaking students: R.P. Schwarzenbach, P.M.Gschwend, D.M.Imboden, Environmental Organic Chemistry, Wiley-Interscience, Second Edition, 2003 Chapters 12.3, 12.4, 18.2, 21, 22.1 and 22.2 Für Deutschsprachige: D.M. Imboden und S. Koch, Systemanalyse, Springer-Verlag 2003				

701-0106-AAL	Mathematics V: Applied Deepening of Mathematics I - III <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Ausgewählte mathematische Themen und Konzepte, die allenfalls schon in den Vorlesungen Mathematik I-III eingeführt worden sind, werden im Sinne einer Vorbereitung auf spätere Spezialvorlesungen anhand von Beispielen aus der Praxis verknüpft, illustriert, vertraut gemacht und vor allem angewandt. Es wird bei Gelegenheit auch neuer Stoff behandelt.				
Lernziel	Das Ziel besteht darin, auf spätere Spezialvorlesungen vorzubereiten. Die Studierenden sollen vertrauter gemacht werden mit dem schon behandelten mathematischen Stoff, den mathematischen Konzepten und vor allem mit deren Anwendungs- und Interpretationsmöglichkeiten.				
Inhalt	Es werden Beispiele aus der Praxis zu folgenden Themen behandelt: Gewöhnliche Differentialgleichungen; Eigenwertproblem der linearen Algebra; Lineare und nichtlineare Differentialgleichungssysteme; Partielle Differentialgleichungen (Diffusionsgleichung, Transportgleichung, Wellengleichung)				

Atmospheric and Climate Science Master - Legende für Typ

Z	Zusatzangebot zum VLV	W	Wählbar für KP
Dr	Für Doktorat geeignet	O	Obligatorisch
W+	Wählbar für KP und empfohlen	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ

Hier ist das allgemeine Lehrangebot für das Lehrdiplom (LD) - Ausbildungsbereiche Erziehungswissenschaften und Wahlpflicht - und Didaktik-Zertifikat (DZ) - Ausbildungsbereich Erziehungswissenschaften.

► Erziehungswissenschaften Didaktik-Zertifikat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	O	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	<i>Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.</i> In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen	W	1 KP	1K	E. Stern, P. Greutmann, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	<i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Lernziel	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren. - Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	<i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				

Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!

Kurzbeschreibung Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.

Lernziel

- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen
- Intelligenztests kennenlernen
- Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen

851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner , B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.

Kurzbeschreibung Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.

Lernziel

- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen
- Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten
- Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen

851-0240-03L	Einführung in die Testkonstruktion: Theorie und Praxis (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: 200u809x</i>	W	3 KP	2S	Uni-Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------

Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen oder Didaktik-Zertifikat möglich.

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

Kurzbeschreibung In diesem Seminar werden die wissenschaftlichen Grundlagen der Leistungsmessung und der pädagogischen Diagnostik erarbeitet und anhand verschiedener aktueller Fragestellungen konkretisiert.

Lernziel

- Die Teilnehmenden sollen am Schluss der Veranstaltungen in der Lage sein,
- die wissenschaftlichen Grundlagen der Testtheorie und Testkonstruktion zu beschreiben.
- Beispiele wissenschaftlich entwickelter Tests in ihrem Verwendungskontext zu beurteilen.
- allenfalls die eigene, in der Praxis angewandte Leistungsbeurteilung kritisch zu hinterfragen und weiter zu professionalisieren.

Inhalt Die konkreten Inhalte des Seminars ergeben sich aufgrund der Präferenzen der Teilnehmenden und der daraus abgeleiteten Themenübersicht für Vorträge und Seminararbeiten. Im Rahmen der Startveranstaltung wird eine Liste mit möglichen Themen abgegeben und erläutert. Schwerpunkte der Themenvorschläge sind:

- Testentwicklung
- Gütekriterien von Tests
- Aufgabenkonstruktion
- Datenauswertung
- Rasch-Modell
- Internationale Vergleichstests
- Zulassungstests

Skript Im Verlaufe des Semesters werden einzelne Unterlagen in den Veranstaltungen abgegeben. Dazu gehören auch die Handouts der verschiedenen, studentischen Vorträge.

Literatur Als Grundlagenliteratur werden folgende Werke empfohlen:

- Rost, J. (2004). Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion (2. Aufl.). Bern: Huber
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung genannt.

Voraussetzungen / Besonderes Die Leistungsanforderungen richten sich im Umfang nach der Zahl zu erwerbender ECTS-Punkte, wobei 1 ECTS-Punkt einem Zeitaufwand von ca. 30 Arbeitsstunden entspricht. ETHZ-Studierende können im Rahmen dieser Veranstaltung 3 ECTS-Punkte erwerben.

Dazu sind folgende Leistungen zu erbringen:

- Präsenz und aktive mündliche Mitarbeit in der Lehrveranstaltung (MA)
- Pflichtlektüre entsprechend der Angaben in der Lehrveranstaltung
- Referat (RE)
- Schreiben einer schriftlichen Arbeit

Weitere Angaben zu den Leistungsanforderungen werden im Rahmen der Startveranstaltung abgegeben und erläutert.

► Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	O	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				

Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0242-01L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4) ■ <i>Belegung für Studierende des Lehrdiploms (LD), ausgenommen für Lehrdiplom-Studierende des Fachs Sport, welche die sportspezifische Lerneinheit EW4 absolvieren.</i>	O	3 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt und eingeübt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. zur Krisenintervention). (3) Sie kennen präventive und korrigierende Massnahmen zur Verhinderung von Stress und Burnout (z.B. psychosoziale Unterstützung) und kennen entsprechende Anlaufstellen.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesprächsführung - Konfliktmanagement und Mediation - Classroom Management - Umgang mit psychisch auffälligen Jugendlichen - Prävention von Stress und Burnout <p>Lehrformen</p> <p>Die theoretischen Grundlagen werden in Form von Workshops vermittelt. Diese enthalten unterschiedliche Aktivierungs- und Interaktionselemente, wie z.B. Kleingruppenarbeiten, Plenumsdiskussionen, Einzelarbeit. Daran anschliessend soll dieses Wissen in verschiedenen Situationen angewandt werden. Dazu werden unter anderem Rollenspiele, Besprechungen von Fallbeispielen, Diskussionen von Filmsequenzen und Reflexionen von Praxiserfahrungen eingesetzt.</p>				
Skript	Folien der Dozentenvorträge, ergänzende Materialien und Literatur werden in einem Moodlekurs zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Verschiedenen Grundlagen- und Anwendungstexte werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.				
851-0238-01L	Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW3) ■ <i>Belegung für Studierende des Lehrdiploms (LD), ausgenommen für Lehrdiplom-Studierende des Fachs Sport, welche die sportspezifische Lerneinheit EW3 absolvieren.</i>	O	3 KP	3S	L. Schalk, S. Hofer
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar vermittelt vertiefte lernpsychologische Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Unterstützung sowie der Diagnose von Wissenserwerbsprozessen im Unterricht.				
Lernziel	Die Hauptziele der Veranstaltung sind: (1) Sie haben ein vertieftes Verständnis über die kognitiven Mechanismen des Wissenserwerbs. (2) Sie verfügen über ein Grundverständnis psychologischer Testtheorie und sind in der Lage, Tests angemessen einzusetzen. (3) Sie kennen verschiedene Techniken des Formative Assessments und können diese inhalts- und situationsadäquat zur Aufdeckung von Misskonzepten anwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0240-15L	Die Gestaltung schulischer Lernumgebungen im Sport (EW2 Sport) ■ <i>Diese Veranstaltung ist Voraussetzung für den Besuch von Erlebnispädagogik und Outdoor Education im Sportlehrberuf (EW4) (851-0242-02L)</i>	O	4 KP	2S	H. Gubelmann, R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Lernumgebung im Sport über das Grundlagenfach und den Regelunterricht hinaus kennen: - Lehrpläne - Sonderveranstaltungen und Lagergestaltung - Ergänzungsfach Sport Als praxisnahe Übung entwerfen und planen sie die Outdoor-Veranstaltung EW4 des folgenden Semesters				

Lernziel	Die Studierenden können - Sportliche Sonderveranstaltungen und Lager fachgerecht planen - Lehrpläne kritisch bewerten und als Planungshilfe einsetzen - Die Verknüpfung von Theorie und Praxis im Ergänzungsfach umsetzen
Inhalt	1. LV Semestereinführung 2. LV Planung Outdoor-Weekend 3. LV Auswertung Outdoor-Event 4. LV Planung Event 5. LV Event-Präsentationen / Schlussveranstaltung
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch von EW2 ist Voraussetzung für den Besuch von EW4 Sport

851-0240-19L	Lernwirksam unterrichten (EW 5) ■ <i>Obligatorisch für Studierende des Lehrdiploms, welche die Veranstaltung 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen" (EW 3) bis und mit FS 2014 nicht absolviert haben (ausgenommen sind Studierende des Fachs Sport, welche die sportspezifischen Lerneinheiten EW2-4 absolviert haben).</i>	W	1 KP	2U	E. Stern
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss ALLER Studienleistungen im Lehrdiplom!</i>				

Kurzbeschreibung	Das Buch "Lernwirksam unterrichten" (Felten/Stern) wurde durchgearbeitet und die Fragen auf dem Netz wurden beantwortet (http://www.ifvll.ethz.ch/education/ew5). In einer gern kurz nach der Prüfungslektion einzeln oder in Kleingruppen stattfindenden einstündigen Besprechung mit Elsbeth Stern werden für das Unterrichten relevante lernpsychologische Erkenntnisse diskutiert.
Lernziel	In den Veranstaltungen zu den Erziehungswissenschaften geht es um die Vermittlung von Reflexionswissen über schulisches Lernen. Lehrpersonen müssen das Verhalten und die Leistung ihrer Schülerinnen und Schüler interpretieren und eigene Handlungsoptionen abwägen. Es soll noch einmal darüber reflektiert werden, welche lernpsychologischen Erkenntnisse dabei helfen können.
Literatur	Buch "Lernwirksam unterrichten" (Felten/Stern)
Voraussetzungen / Besonderes	Detaillierte Informationen: http://www.ifvll.ethz.ch/education/ew5

851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				

Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen

851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>				

Kurzbeschreibung	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.
Lernziel	Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung).
	Lernziele sind insbesondere: - Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären. - Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen. - Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen. - Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren

851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern ■ <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem</i>				

erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.

Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.

851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i> Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				

851-0250-05L	Einführung in "Nature of Science" und "Scientific Inquiry" <i>Belegung für Studierende des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	J. Egli
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i> Das Seminar gibt einen Überblick über die Literatur zum Unterrichten und Lernen von Nature of Science (NOS) und Scientific Inquiry (SI). Damit soll das Verständnis für die Bedeutung von NOS und SI im Naturwissenschaftsunterricht geweckt werden. Im Vordergrund steht die Vermittlung von NOS und SI als Inhaltswissen.				
Lernziel	Die Studierenden können die Aspekte von NOS und SI, die für den Unterricht auf Sekundarstufe II von Bedeutung sind, inhaltlich erklären. Sie erarbeiten Beispiele, die sich für den Einsatz im Unterricht eignen.				

► Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen	W	1 KP	1K	E. Stern, P. Greutmann, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				

851-0250-05L	Einführung in "Nature of Science" und "Scientific Inquiry" <i>Belegung für Studierende des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	J. Egli
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i> Das Seminar gibt einen Überblick über die Literatur zum Unterrichten und Lernen von Nature of Science (NOS) und Scientific Inquiry (SI). Damit soll das Verständnis für die Bedeutung von NOS und SI im Naturwissenschaftsunterricht geweckt werden. Im Vordergrund steht die Vermittlung von NOS und SI als Inhaltswissen.				
Lernziel	Die Studierenden können die Aspekte von NOS und SI, die für den Unterricht auf Sekundarstufe II von Bedeutung sind, inhaltlich erklären. Sie erarbeiten Beispiele, die sich für den Einsatz im Unterricht eignen.				

851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.				
	The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.				
	After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				

Voraussetzungen /
Besonderes

Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.

Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).

The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).

851-0237-01L	Lehr- und Lernort Berufsfachschule I: Unterrichtsgestaltung (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 098GyZ01</i>	W	3 KP	2S	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<p><i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen möglich. LE muss zusammen mit dem Kurs "Lehr- und Lernort Berufsfachschule II: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden" (UZH Modulkürzel: 098GyZ03) belegt werden.</i></p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p> <p>Im Modul "Lehr- und Lernort Berufsfachschule-Unterrichtsgestaltung" werden Möglichkeiten zur Umsetzung der Vorgaben im Rahmenlehrplan erarbeitet und diskutiert. Das Modul ist für Unterrichtende der Berufsmaturitätsschulen und Berufsfachschulen aller Richtungen konzipiert und thematisiert auch die Verbindung zum Lernort Betrieb.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Lernziele auf verschiedenen Ebenen formulieren, umsetzen und kontrollieren. - Den Unterricht inhaltlich und methodisch von den Zielen her steuern. - Aufgrund der Lernziele im Lehrplan und des Unterrichts Prüfungsfragen und- aufgaben formulieren. - Prüfungsformen und -verfahren gezielt einsetzen/ ausgewählte Lerninhalte sach- und lernlogisch (vom Konkreten zum Abstrakten, vom Einfachen zum Schwierigen) gliedern und mit verschiedenen didaktischen Anschauungsmitteln umsetzen). 				
Inhalt	<p>In der Veranstaltung werden die Rahmen- und Schullehrpläne der Berufsmaturität (alle Richtungen) analysiert und deren Fachinhalt in Übungen und Hospitationen didaktisch umgesetzt. Der Unterricht an der Berufsmaturität wird im Hinblick auf die Herausforderung "Viel Stoff-wenig Zeit" erarbeitet.</p>				
Skript	Von den Dozierenden.				
Literatur	<p>Unterrichten an Berufsfachschulen: Berufsmaturität. hep Verlag Bern</p> <p>M. Lehner (2006): Viel Stoff - wenig Zeit. Haupt</p> <p>G. Steiner (2207): Der Kick zum effizienten Lernen. hep Verlag</p> <p>Rahmen- und Schullehrpläne der Berufsmaturität</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist seit September 2008 vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie akkreditiert.				

851-0237-02L	Lehr- und Lernort Berufsfachschule II: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden (UZH) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 098GyZ03</i>	W	3 KP	2S	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<p><i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen möglich. LE muss zusammen mit dem Kurs "Lehr- und Lernort Berufsfachschule I" (UZH Modulkürzel: 098GyZ01) belegt werden.</i></p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p> <p>Das Modul "Lehr- und Lernort Berufsfachschule: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden" befasst sich damit, wie Lehrpersonen an Berufsfachschulen (Berufsmaturitätsschulen, kaufmännische Berufsfachschulen) Probleme der Lernenden, die in Zusammenhang mit Schulmüdigkeit, Berufswelt, Stellensuche, Übertritt in eine weiterführende Schule usw. entstehen, umgehen können.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die spezielle Situation der Berufslernenden in ihrer Doppelbelastung Beruf und Schule wahrnehmen und pädagogisch berücksichtigen können. - Die Übertrittsthematik in Bezug auf die Leistungsmotivation kennen Mit Konflikten, Störungen und allgemein schwierigen Situationen im BM-Unterricht lösungsorientiert umgehen können. - Die Formen des betrieblichen Lernens kennen und diese für den Unterricht nutzbar machen. - Krisenentwicklungen diagnostizieren und fördernde Massnahmen ergreifen. - Wesentliche Aspekte eines förder- und unterstützungsorientierten Unterrichtsmanagements kennen. - Rollensicherheit als Lehrperson finden und deren Grenzen definieren. - Einblicke in die konkrete Ausbildungssituation der Berufslernenden gewinnen. 				

- Inhalt
- Positionierung des Berufsfachschulunterrichts innerhalb des dualen (trialen) Systems.
 - Berufsmaturität: Entwicklung von Kernkompetenzen für die Wirtschaft?
 - "Verakademisierung" der Berufsbildung?
 - Lernenden-Porträt: Die Umwelten des Berufslernenden - Entwicklungschancen und Problembereiche im Zusammenhang mit der Ausbildungssituation.
 - Sozialisations- und Lernprozesse im beruflichen Umfeld / Führungsverständnis im Umgang mit Jugendlichen an Berufsfachschulen.
 - Konfliktmanagement I: Wahrnehmungsinstrumente und Interventionsstrategien, Konfliktprävention und niederschwelliges Konfliktmanagement.
 - Konfliktmanagement II: Der ressourcenorientierte Ansatz im Umgang mit Störungen.
 - Das lösungsorientierte Konfliktgespräch in schulischen Kontext / Beratung und Coaching: Beratungssituationen im Kontext des Unterrichtsaltags.
 - Rollenverständnis und Rollengrenzen.
 - Berufslernendengerechtes Unterrichtsmanagement.
 - Mobbing in der Schule.
 - Konzepte und Praxis der betrieblichen Betreuung und Förderung.
 - Jugendkriminalität und Jugendgewalt.
 - Jugendkrisen und Krisenintervention.

- Skript Handouts vom Dozenten und Sammlung von Arbeitsmaterialien auf dem BSCW-Server.
- Literatur Schäfer Ch. (2006). Wege zur Lösung von Unterrichtsstörungen. Baltmannsweiler. Schneider.
 Hasselhorn, M. (2006). Pädagogische Psychologie. Stuttgart. Kohlhammer.
 Fend. H. (2008). Schule gestalten. Wiesbaden. VS Verlag.
 Meyer R. (2009) Soft Skills fördern. Bern. hep.
 Flammer, A. (2002). Entwicklungspsychologie der Adoleszenz. Bern. Huber.
 Rebmann K. (2008) Betriebliches Lernen. München. Reiner Hampp.
 Mietzel G. (2007). Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. Göttingen. Hogrefe.
 Dubs R. (2009) Lehrerverhalten. Zürich. Verlag SKV.

Voraussetzungen / Besonderes Die Lehrveranstaltung ist seit September 2008 vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie akkreditiert.

851-0240-03L	Einführung in die Testkonstruktion: Theorie und Praxis (Universität Zürich)	W	3 KP	2S	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 200u809x</i>				
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen oder Didaktik-Zertifikat möglich.</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden die wissenschaftlichen Grundlagen der Leistungsmessung und der pädagogischen Diagnostik erarbeitet und anhand verschiedener aktueller Fragestellungen konkretisiert.				
Lernziel	Die Teilnehmenden sollen am Schluss der Veranstaltungen in der Lage sein, - die wissenschaftlichen Grundlagen der Testtheorie und Testkonstruktion zu beschreiben. - Beispiele wissenschaftlich entwickelter Tests in ihrem Verwendungskontext zu beurteilen. - allenfalls die eigene, in der Praxis angewandte Leistungsbeurteilung kritisch zu hinterfragen und weiter zu professionalisieren.				
Inhalt	Die konkreten Inhalte des Seminars ergeben sich aufgrund der Präferenzen der Teilnehmenden und der daraus abgeleiteten Themenübersicht für Vorträge und Seminararbeiten. Im Rahmen der Startveranstaltung wird eine Liste mit möglichen Themen abgegeben und erläutert. Schwerpunkte der Themenvorschläge sind: - Testentwicklung - Gütekriterien von Tests - Aufgabenkonstruktion - Datenauswertung - Rasch-Modell - Internationale Vergleichstests - Zulassungstests				
Skript	Im Verlaufe des Semesters werden einzelne Unterlagen in den Veranstaltungen abgegeben. Dazu gehören auch die Handouts der verschiedenen, studentischen Vorträge.				
Literatur	Als Grundlagenliteratur werden folgende Werke empfohlen: - Rost, J. (2004). Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion (2. Aufl.). Bern: Huber - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung genannt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungsanforderungen richten sich im Umfang nach der Zahl zu erwerbender ECTS-Punkte, wobei 1 ECTS-Punkt einem Zeitaufwand von ca. 30 Arbeitsstunden entspricht. ETHZ-Studierende können im Rahmen dieser Veranstaltung 3 ECTS-Punkte erwerben. Dazu sind folgende Leistungen zu erbringen: - Präsenz und aktive mündliche Mitarbeit in der Lehrveranstaltung (MA) - Pflichtlektüre entsprechend der Angaben in der Lehrveranstaltung - Referat (RE) - Schreiben einer schriftlichen Arbeit				
	Weitere Angaben zu den Leistungsanforderungen werden im Rahmen der Startveranstaltung abgegeben und erläutert.				

227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				

Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und -entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen.
Skript	kein Skript
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. (2014). Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer. Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende Gruppenarbeiten (6 Kreditpunkte) in Form eines 3-tägigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.

701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	W	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität in kritischer Auseinandersetzung mit verschiedenen wissenschaftsphilosophischen Positionen und am Beispiel der Umweltforschung. Sie geht auf empirische, mathematische und logische Methoden ein und diskutiert Probleme sowie ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder Naturwissenschaften beziehen. Sie kennen wichtige Positionen der Wissenschaftsphilosophie und zentrale Kritikpunkte daran. Sie können kritische Fragen, welche sich mit der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen, identifizieren, strukturieren und diskutieren.
Inhalt	1. Wesentliche Unterschiede zwischen antikem und neuzeitlichem Wissenschaftsbegriff. 2. Klassische Positionen der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jh.: logischer Empirismus und kritischer Rationalismus (Popper); die Analyse wissenschaftlicher Erklärungen und Begriffsbildungen. 3. Kritik am logischen Empirismus und kritischen Rationalismus sowie weitere Entwicklungen: Was unterscheidet Naturwissenschaften und Geistes-, Sozial- und Geschichtswissenschaften? Was bedeutet Erkenntnisfortschritt (Kuhn, Fleck, Feyerabend)? Ist wissenschaftliche Erkenntnis relativistisch zu verstehen? Welche Funktionen haben Experimente und Computersimulationen? 4. Probleme der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft: das Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung; Inter- und Transdisziplinarität; Verantwortung in den Wissenschaften.
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden fakultativen Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.

701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	D. Speich Chassé
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------------

	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>
Kurzbeschreibung	Unsere Gesellschaft steckt in einer ersten Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.
Literatur	McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus. Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.

701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	In den Übungen zur Wissenschaftsphilosophie werden Fähigkeiten kritischen Denkens entwickelt. Dies erfolgt anhand der Diskussion von Texten über wissenschaftliche Rationalität. Fragestellungen sind Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden sowie Probleme und ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie lernen, philosophische Texte zu analysieren und zusammenzufassen. Sie entwickeln dabei ihre Fähigkeiten zu kritischem Denken in Bezug auf die Naturwissenschaften und deren Anwendungen.
Inhalt	Die Übungen sind eine fakultative Ergänzung zur Vorlesung. Sie dienen dazu, Fähigkeiten kritischen Denkens zu entwickeln, und zwar anhand der Diskussion von klassischen Texten über wissenschaftliche Rationalität. Die Texte stellen wichtige Positionen der Wissenschaftstheorie und deren Kritiker vor. Sie gehen auf Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden ein, sowie auf Probleme und ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an den Übungen ist nur möglich, wenn auch die Vorlesung "Wissenschaftsphilosophie" besucht wird. Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte wird in Form einer Gliederung und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht.

401-9951-58L	Mathematikdidaktik des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (Universität Zürich)	W	3 KP	2S	R. Schelldorfer
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------------

*Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.
UZH Modulkürzel: 090MaDgU*

Belegung nur mit Immatrikulation für Lehrdiplom oder DZ an der ETH oder Lehrdiplom an der UZH möglich.

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den Themen des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (erste drei Jahre des Langgymnasiums oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) vertraut gemacht: Die zentralen Inhalte von Geometrie, Arithmetik & Algebra sowie Sachrechnen werden durchleuchtet.
Lernziel	Im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe I (erste drei Jahre Langgymnasium oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) werden zentrale Begriffe und Denkweisen der Mathematik neu eingeführt oder vertieft betrachtet, wie z.B. Variable, Funktion, Beweisen. Dies erfordert eine sorgfältige didaktische Analyse der Lehrperson, indem die Voraussetzungen der Schüler/-innen sowie die mathematischen und kognitionspsychologischen Anforderungen untersucht und reflektiert werden.
Inhalt	Beispiele von Schülerarbeiten geben in diesem Seminar einen Einblick in die mathematische Denkwelt der Schülerinnen und Schüler. Vielfältige Aufgaben zum Einsatz im Unterricht werden vorgestellt, selber gelöst und diskutiert. <ul style="list-style-type: none"> - Arithmetik und Algebra: Zahlbereiche, Form und Inhalt in der Algebra - Geometrie: Konstruieren-Berechnen-Beweisen, dynamische Geometrie (Geogebra). - Sachrechnen: Funktionsbegriff, mathematische Modellierung. - Aktuelle mathematikdidaktische Aspekte wie Lernprozesse, Grundvorstellungen, Kompetenzen, offene Aufgaben.
Skript	Zahlreiche begleitende Unterlagen werden abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Seminar mit Übungen

Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Bauingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-1187-00L	Kolloquium Baustatik und Konstruktion	E-	0 KP	2K	B. Stojadinovic, E. Chatzi, M. Fontana, A. Frangi, W. Kaufmann, B. Sudret, T. Vogel
Kurzbeschreibung	Das Institut für Baustatik und Konstruktion (IBK) lädt Professoren in- und ausländischer Hochschulen, Fachleute aus Praxis & Industrie oder wissenschaftliche Mitarbeiter des Institutes als Referenten ein. Das Kolloquium richtet sich sowohl an Hochschulangehörige, als auch an Ingenieure aus der Praxis.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse aus dem Fachbereich Baustatik und Konstruktion kennen lernen.				
101-1387-00L	Kolloquien in Geotechnik	E-	0 KP		A. Puzrin, G. Anagnostou, S. M. Springman
Kurzbeschreibung	Das Institut für Geotechnik (IGT) lädt ProfessorInnen /ForscherInnen in- und ausländischer Hochschulen und Fachleute aus Praxis & Industrie als Referenten ein. Die Kolloquien richten sich sowohl an Hochschulangehörige, als auch an Ingenieure aus der Praxis. Details sind unter www.igt.ethz.ch "Events" - "Public Events" zu finden. Einzelne Kolloquien sind via Webcasting zugänglich.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse aus dem Fachbereich der Geotechnik kennen lernen.				

Bauingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Bauingenieurwissenschaften Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2014)

►► Obligatorische Fächer des Basisjahres

►►► Basisprüfung

Anstelle der deutschsprachigen Lehrveranstaltung 851-0703-03L Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften kann wahlweise auch die französischsprachige Lehrveranstaltung 851-0709-00L Droit civil belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+2U	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen. Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Die Vorlesung folgt weitgehend				
Literatur	[M. Akveld, R. Sperb. Analysis 1. vdf, 4. Auflage, 2012](http://www.vdf.ethz.ch/vdf.asp?isbnNr=3510) Neben Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf, auch - Ch. Blatter, Ingenieur Analysis, gute Referenz für das Kapitel 0 der Vorlesung. - W.L.Briggs, L.Cochran Calculus, early transcendents. Pearson Education, 2011. ISBN 978-0-321-65193-8, sehr gutes Buch, auch für die Ana.II, aber auf Englisch und relativ voluminös) - J.Stewart, Calculus, Early Transcendentals, Thomson Brooks/Cole, 2003 oder neuere Versionen (auch ein sehr gutes Buch, auch für die Ana.II, aber wieder auf Englisch und voluminös) - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	3V+1U	P. Grohs
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik unter Betonung sowohl abstrakter als auch algorithmischer Aspekte.				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Einführung in abstraktes und algorithmisches Denken auf der Grundlage von mathematischen Konzepten und Modellen. Fähigkeit, einfache Techniken aus der numerischen linearen Algebra geeignet auszuwählen, anzuwenden und zu implementieren (in MATLAB).				

- 1 Lineare Gleichungssysteme
 - 1.1 Lineare Gleichungen
 - 1.1.1 Definition und Notation
 - 1.1.2 Loesungen linearer Gleichungen
 - 1.1.3 Visualisierung von Loesungsmengen linearer Gleichungen
 - 1.2 Lineare Gleichungssysteme: Einfuehrung
 - 1.2.1 Definition und Loesungsmengen
 - 1.2.2 Matrixnotation
 - 1.3 Lineare Gleichungssysteme: Anwendungsbeispiele
 - 1.3.1 Additive Ueberlagerung: Mischungsprobleme
 - 1.3.2 Input-Output-Modelle aus der Oekonomie (Leontief-Modelle)
 - 1.3.3 Signalverarbeitung
 - 1.3.4 Flussnetzwerke
 - 1.4 Gausselimination
 - 1.4.1 Eliminationsidee
 - 1.4.2 Zeilenumformungen
 - 1.4.3 Zeilenstufenform
 - 1.4.4 Gausselimination: Algorithmus
 - 1.4.5 Loesungsmengen linearer Gleichungssysteme
- 2 Rechnen mit Vektoren und Matrizen
 - 2.1 Vektorrechnung im \mathbb{R}^n
 - 2.2 Linearkombinationen und Matrix-Vektor-Produkt
 - 2.3 Matrixprodukt
 - 2.4 Matrixkalkuel
 - 2.5 Inverse Matrix
 - 2.6 Transponierte Matrix
 - 2.7 Blockmatrixoperationen
- 3 Unterraeeume und Basen
 - 3.1 Erzeugnisse und Unterraeeume
 - 3.2 Lineare Unabhaengigkeit, Basis und Dimension
 - 3.3 Bild und Kern von Matrizen, Dimensionssatz
 - 3.4 Koeffizientenvektoren und Basiswechsel
- 4 Der Euklidische Raum \mathbb{R}^n
 - 4.1 Das Euklidische Skalarprodukt
 - 4.1.1 Definition und Eigenschaften
 - 4.1.2 Laenge von Vektoren im \mathbb{R}^n
 - 4.1.3 Winkel
 - 4.2 Abstand
 - 4.2.1 Abstandsbegriff
 - 4.2.2 Ergaenzung: Quadratische Formen
 - 4.2.3 Orthogonale Projektion
 - 4.3 Orthogonalitaet
 - 4.3.1 Orthogonale Vektoren
 - 4.3.2 Orthogonale Komplemente
 - 4.3.3 Orthogonale Matrizen
 - 4.3.4 Orthogonalisierung
 - 4.3.5 Vektorprodukt in \mathbb{R}^3
 - 4.4 Lineare Ausgleichsrechnung
 - 4.4.1 Ueberbestimmte lineare Gleichungssysteme: Beispiele
 - 4.4.2 Kleinste-Quadrate Loesung
 - 4.4.3 Normalengleichungen
 - 4.4.4 Orthogonalisierungstechniken
 - 4.5 Volumenformen und Determinanten
 - 4.5.1 Volumen
 - 4.5.2 Determinanten
 - 4.5.3 Determinantenformeln
 - 4.5.4 Determinante und Matrixprodukt
- 5 Numerische lineare Algebra mit MATLAB
 - 5.1 MATLAB: Grundlagen
 - 5.1.1 Operationen mit Vektoren und Matrizen in MATLAB
 - 5.1.2 Visualisierung in MATLAB
 - 5.2 Rundungsfehler
 - 5.3 Rechenaufwand
 - 5.4 Duennbesetzte Matrizen
 - 5.5 Loesen linearer Gleichungssysteme und linearer Ausgleichsprobleme
 - 5.6 MATLAB-Projekte
 - 5.6.1 Projekt: Ideale statische Fachwerke
 - 5.6.2 Projekt: Entauschen eines Bildes
 - 5.6.3 Projekt: Netzglaettung
 - 5.6.4 Projekt: Rekonstruktion eines Dreiecksnetzes
- 6 Lineare Abbildungen [optional]
 - 6.1 Wiederholung: Vektoren und Koordinaten
 - 6.2 Konzept der linearen Abbildung
 - * Abbildungseigenschaften
 - * Komposition
 - * Bild und Kern
 - * Affine Abbildungen
 - 6.3 Matrixdarstellung
 - 6.3.1 Definition
 - 6.3.2 Matrixdarstellung bei Basiswechsel
 - 6.4 Lineare Selbstabbildungen
 - 6.5 Projektionen
 - * Orhtogonalprojektionen
 - 6.6 Isometrien im Euklidischen Raum
 - 6.6.1 Laengenerhaltung
 - 6.6.2 Spiegelungen
 - 6.6.3 Drehungen

- 6.6.3.1 Drehungen im R2
- 6.6.3.2 Drehungen im R3
- 7 Diagonalisierung
 - 7.1 Motivation: Lineare Rekursionen
 - * Lineare skalare Mehrtermrekursionen
 - 7.2 Matrixdiagonalisierung
 - 7.2.1 Anwendung: Geschlossene Darstellung linearer Rekursionen
 - 7.2.2 Anwendung: Matrixfunktionen
 - 7.3 Rechnen in C^n
 - 7.4 Eigenwerte und Eigenvektoren
 - 7.5 Diagonalisierbarkeit
 - 7.5.1 Allgemeine Kriterien
 - 7.5.2 Diagonalisierbarkeit normaler Matrizen

Skript Lecture Slides will be provided for Download.
 Literatur K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH

G. Strang, Lineare Algebra. Springer

252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Programmierung, mit Schwerpunkt auf den grundlegenden Programmierkonzepten.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Programmierkonzepte. Fähigkeit, einfache Programme schreiben und lesen zu können. Fähigkeit, andere (konzeptionell ähnliche) Programmiersprachen rasch erlernen zu können.				
Inhalt	Variablen, Typen, Kontrollanweisungen, Prozeduren und Funktionen, Scoping, Rekursion, dynamische Programmierung, vektorisierte Programmierung, Effizienz. Als Lernsprachen werden Pascal und Matlab verwendet.				
151-0501-00L	Kinematik und Statik	O	5 KP	3V+2U	E. Mazza
	<i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport Master können "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" nur als Jahreskurs belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Schriftliche Sessionsprüfung in "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende und alle anderen Studierenden, die "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" nehmen: 1. Teil: 20 Minuten: Keine Hilfsmittel Gleich anschliessend: 2. Teil: 50 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 A4-Seiten. Kein Taschenrechner. Prüfungsinformation für alle Studierende, die den Jahreskurs "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" belegen: Prüfung "Kinematik und Statik" in Deutsch: 1. Teil: 20 Min. Gleich anschliessend 2. Teil: 50 Min. Falls sich das Ergebnis der drei Semester-Klausuren verbessernd auf die finale Note auswirkt, so zählen diese zu 30 % zum Schlussergebnis von "Kinematik und Statik". Exam "Mechanics of Materials" in English: Written on the computer. Die Jahreskursnote setzt sich zusammen aus 45 % "Kinematik und Statik" und 55 % "Mechanics of Materials".				
651-0032-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw, K. Rauchenstein
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung. Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				
Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				
851-0703-03L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaft ■	W	2 KP	2V	G. Hertig
	<i>Nur für Bauingenieurwissenschaften BSc, Geomatik und Planung BSc, Umweltingenieurwissenschaften BSc und Raumentwicklung und Infrastruktursysteme MSc.</i>				
	<i>Studierende die die Vorlesung Grundzüge des Rechts für Architektur (851-0703-01L) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der aussservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				

Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts.
	2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.
Skript	Die Vorlesung wird ab dem Herbstsemester 2015 ein eigenes Skript verwenden. Zur Vertiefungs- und Hintergrundlektüre werden zwei Bücher empfohlen: Siehe Literatur.
Literatur	Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0 Weiterführende Informationen unter http://www.hertig.ethz.ch/courses.htm erhältlich.

851-0709-00L	Introduction au Droit Civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, - Boillot, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				

▶▶▶ Freiwillige Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0501-02L	Kinematik und Statik (Kolloquium)	Z	0 KP	1K	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der mechanischen Grundlagen des Bauingenieurwesens: Statik sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreislung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				

▶▶ 3. Semester

▶▶▶ Obligatorische Fächer 3. Semester

▶▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0243-00L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	M. Akka Ginosar
Kurzbeschreibung	We will model and solve scientific problems with partial differential equations. Differential equations which are important in applications will be classified and solved. Elliptic, parabolic and hyperbolic differential equations will be treated. The following mathematical tools will be introduced: Laplace and Fourier transforms, Fourier series, separation of variables, methods of characteristics.				
Lernziel	Learning to model scientific problems using partial differential equations and developing a good command of the mathematical methods that can be applied to them. Knowing the formulation of important problems in science and engineering with a view toward civil engineering (when possible). Understanding the properties of the different types of partial differential equations arising in science and in engineering.				
Inhalt	Classification of partial differential equations Study of the Heat equation general diffusion/parabolic problems using the following tools: * Separation of variables * Fourier series * Fourier transform * Laplace transform Study of the wave equation and general hyperbolic problems using similar tools and the method of characteristics.				
Skript	Study of the Laplace equation and general elliptic problems using similar tools and generalizations of Fourier series. Accompanying material will be posted on the course website throughout the semester.				

Literatur We will loosely follow the following books:

Stanley J. Farlow - Partial Differential Equations for Scientists and Engineers (a Dover reprint and can be bought for less than 20 CHF)

Chapters 11 and 12 of E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics.

Two good sources in German are:

Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen"

G. Felder: Partielle Differenzialgleichungen.
<http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG>.

Voraussetzungen / Besonderes Analysis I and II. In particular, knowing how to solve ordinary differential equations is an important prerequisite.

402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie. Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge. Quantenphysik und Atomphysik. Schwingungen und Wellen. Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie.				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				

101-0203-01L	Hydraulik I	O	5 KP	3V+1U	R. Stocker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				

151-0503-00L	Dynamics	O	6 KP	4V+2U	G. Haller
Kurzbeschreibung	Kinematics, dynamics and oscillations: Motion of a single particle - Motion of systems of particles - 2D and 3D motion of rigid bodies Vibrations				
Lernziel	This course provides Bachelor students of mechanical engineering with fundamental knowledge of kinematics and dynamics of mechanical systems. By studying motion of a single particle, systems of particles and rigid bodies, we introduce essential concepts such as work and energy, equations of motion, and forces and torques. Further topics include stability of equilibria and vibrations. Examples presented in the lectures and weekly exercise lessons help students learn basic techniques that are necessary for advanced courses and work on engineering applications.				
Inhalt	1. Motion of a single particle Kinematics: trajectory, velocity, acceleration, inertial frame, moving frames - Forces and torques. Active- and reaction forces. - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Equations of motion; 2. Motion of systems of particles Internal and external forces - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Rigid body systems of particles; conservative systems 3. 3D motion of rigid bodies Kinematics: angular velocity, velocity transport formula, instantaneous center of rotation - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Parallel axis theorem. Angular momentum transport formula 4. Vibrations 1-DOF oscillations: natural frequencies, free-, damped-, and forced response - Multi-DOF oscillations: natural frequencies, normal modes, free-, damped-, and forced response - Estimating natural frequencies and mode shapes - Examples				
Skript	Hand-written slides will be downloadable after each lecture.				
Literatur	Typed course notes from the previous year				
Voraussetzungen / Besonderes	Please log in to moodle (https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php), search for "Dynamics", and join the course there. All exercises sheets, lecture materials etc. will be uploaded there.				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Anstelle der deutschsprachigen Lehrveranstaltung 851-0703-01 Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften kann wahlweise auch die französischsprachige Lehrveranstaltung 851-0709-00 Droit civil belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0113-00L	Baustatik I	O	5 KP	3V+2U	S. Zweidler
Kurzbeschreibung	Einführung, Statisch bestimmte Stabtragwerke, Spannungen und Verformungen, Anwendung des Prinzips der virtuellen Arbeiten, Statisch unbestimmte Stabtragwerke (Kraftmethode).				
Lernziel	Verständnis des Tragverhaltens von Stabtragwerken im elastischen Zustand Sichere Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen Fähigkeit, elastische Formänderungen berechnen zu können Beherrschen der Kraftmethode zur Berechnung von statisch unbestimmten Tragwerken				

Inhalt	Einführung Reaktionen und Schnittgrößen Bogen und Seile Fachwerke Einflusslinien Spannungen und Verformungen Prinzip der virtuellen Arbeiten Biegung und Achsialkraft, Querkraft und Torsion Biegelinien, Arbeitsgleichung Statisch unbestimmte Systeme
Skript	Autographie und Ergänzungsblätter erhältlich unter: http://www.kaufmann.ibk.ethz.ch/lehre/bachelorstudium/baustatik-i-ii.html
Literatur	Peter Marti, "Baustatik", Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 2012, 683 pp.

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2010)

►► 5. Semester

►►► Obligatorische Fächer 5. Semester

►►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0505-00L	Mechanik III für Bauingenieure <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Nur für Bauingenieurwissenschaften BSc,</i> <i>Studienreglement 2010.</i>	O	3 KP	2V+1U	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Inhalt: Grundlegende Konzepte: Ebene Dynamik mit Impuls, Drall, Impuls-, Drallsatz, Trägheitsmoment, kinetische Energie. - Lineare Schwingungssysteme: Eigen-, Hauptvektoren, modale Entkopplung. - Wellengleichung: Normalform, Charakteristiken, Reflexion.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt dem Studierenden eine fundierte Grundausbildung in der Technischen Schwingungslehre. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt - neben den direkt für die Anwendung aufbereiteten Resultaten - ganz wesentlich in der methodischen Hinführung zu den in der Schwingungslehre verwendeten Arbeitsmethoden. Diese sollen den Studierenden befähigen, sich selbständig in praxisbezogene Gebiete der Schwingungsanalyse einarbeiten und auf hohem Niveau weiterbilden zu können. Der Vorlesungsstoff ist mathematisch und streng kausal aufgebaut und verwendet fast durchwegs den Vektor- und Matrixkalkül. Auf die Lösung anspruchsvoller und praxisnaher Übungsaufgaben wird besonderer Wert gelegt.				
Inhalt	<p>1. Grundlegende Konzepte: ebene Systeme: Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, elementare Kraftgesetze, kinetische und potentielle Energie, Bewegungsgleichungen.</p> <p>2. Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad: Kraft- und Wegerregung, Zustandsform, ungedämpfte und gedämpfte freie Schwingung, Lehrsche Dämpfung, Phasenportrait, Ortskurve der Eigenwerte, harmonische Erregung, Amplituden- und Phasengang, Leistungsaufnahme, Schwebung, Resonanz</p> <p>3. Lineare Schwingungen - f Freiheitsgrade: MDGKN-System, Darstellung im Konfigurations- und Zustandsraum, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptvektoren, ungedämpfte und gedämpfte Systeme, Bequemlichkeitshypothese, modale Entkopplung.</p> <p>4. Wellengleichung: Vorgespannte Saite, Längsdynamik von Stäben, Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe, Orts- und Zeitrandbedingungen, Kanonische Transformation, Normalform der Wellengleichung, d'Alembertsche Lösung, Charakteristiken, Links- und Rechtswellen, Reflexion am freien und eingespannten Ende, stehende Wellen und Schwingungen.</p>				
Skript	Es gibt kein offizielles Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Eine elektronische Mitschrift der Vorlesung kann aber auf der Mechanik III-Homepage heruntergeladen werden. Vorlesungsbegleitende Arbeitsunterlagen sowie ein Katalog mit Übungsaufgaben werden ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Literatur	Als Zusatzliteratur wird empfohlen: Mechanik 3, Dynamik, M.B. Sayir, Eigenverlag (CHF 32.-)				

►►►► Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0315-00L	Grundbau	O	5 KP	4G	A. Puzrin
Kurzbeschreibung	Vermittlung der bodenmechanischen und geotechnischen Grundlagen mit dem Ziel -Erkennen der grundsätzlichen Folgen von baulichen Eingriffen in den Untergrund -Verstehen der wichtigsten bodenmechanisch / grundbaulichen Konzepte und -Selbständiges Beurteilen von "einfachen" grundbaulichen Problemen				
Lernziel	Vermittlung der bodenmechanischen und geotechnischen Grundlagen mit dem Ziel -Erkennen der grundsätzlichen Folgen von baulichen Eingriffen in den Untergrund -Verstehen der wichtigsten bodenmechanisch / grundbaulichen Konzepte und -Selbständiges Beurteilen von "einfachen" grundbaulichen Problemen				
Inhalt	Stabilitätsprobleme, Tragfähigkeit von Fundamenten, Wechsel-Wirkung zwischen Fundament und Baugrund, Bemessung von Flachfundationen, Erddruckprobleme, Möglichkeiten von Baugrundverbesserung, Pfahlfundation, Stützbauwerke, Bemessung von vertikalen Baugrubenabschlüssen, Tiefe Baugruben, Wasserhaltung, Sicherheitsüberlegungen.				
Skript	Fallbeispiele Übungen				
Literatur	Lang, H.-J.; Huder, J.; Amann, P.; Puzrin, A.M. Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch, 9. Auflage, 2010 (für eingeschriebene Studierende Ermässigung in Poly Buchhandlung))				
101-0135-01L	Stahlbau II	O	4 KP	3G	R. Bärtschi
Kurzbeschreibung	Theoretische Grundlagen und konstruktive Belange von Vollwand-, Fachwerk- und Verbundträgern. Krafteinleitungs-/Umlenkprobleme. Ingenieurmäßige Grundzüge für Entwurf, Bemessung, Stabilisierung und konstruktive Durchbildung von Hallenbauten. Anstrengung ganzheitl. Betrachtungsweise der Bauwerke, die den Anforderungen aus Architektur, Betrieb, Tragsicherheit, Dauerhaftigkeit usw. Rechnung trägt.				

Lernziel	Verständnis der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange von Stahlbauelementen. Erkennen und Meistern von Krafteinleitungs- und Umlenkproblemen, als Grundlage für Hallenbauten. Vermittlung der Grundzüge für den ingenieurmässigen Entwurf, die Bemessung, Stabilisierung und die konstruktive Durchbildung von Hallenbauten in Stahlbauweise. Es wird eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Bauwerke angestrebt, welche den vielfältigen Anforderungen aus Architektur, Betrieb, Tragsicherheit, Dauerhaftigkeit usw. Rechnung trägt.
Inhalt	Grundlagen für die Bemessung von Vollwand-, Fachwerk- und Verbundträgern und -stützen (statische Modellbildung, Besonderheiten der konstruktiven Durchbildung und der Materialwahl). Krafteinleitung und -umlenkung, insbesondere Probleme bei Rahmenecken, rippenloser Krafteinleitung und gekrümmten Trägern. (Modellbildung, Berechnungsmethoden, konstruktive Massnahmen). Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Hallenbauten aus Stahl und Stahlverbund mit Hinweisen zum Raumabschluss. (Konzeption des Tragwerks, Zusammenwirken der einzelnen Elemente und Stabilisierung von Hallentragwerken).
Skript	Autographieblätter zu Vollwandträgern, Fachwerkträgern, Krafteinleitungs- und Umlenkungsproblemen und Verbundträgern. Folienkopien
Literatur	- Dubas, P.; Gehri, E.: Stahlhochbau, Springer-Verlag Berlin, 1988 - Hirt M., Crisinel M.: Charpantes Métalliques, Presses Polytechniques et Universitaires Romands, Lausanne, 2001 - Stahlbaukalender, Ernst & Sohn, Berlin
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorausgesetzt wird der Inhalt der Vorlesung Stahlbau I.

101-0415-01L	Bahninfrastrukturen (Verkehr II)	O	3 KP	2G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Bahntechnik und der Interaktion Fahrweg-Fahrzeug, Netzentwicklung und Infrastrukturplanung, Projektierung von Bahnanlagen, Gestaltung und Projektierung von Bahnhofanlagen, konstruktive Gestaltung und Dimensionierung der Fahrbahn, Abnahmen und Inbetriebnahme komplexer Bahnanlagen, spezielle Aspekte der Erhaltung.				
Lernziel	Verstehen der Grundprinzipien des Netz- und Topologieentwicklung, der geometrischen Gestaltung, der Dimensionierung und Konstruktion sowie der Erhaltung von Anlagen spurgeführter Systeme. Erkennen der Wechselwirkungen zwischen Anlagengestaltung und bahnbetrieblicher Produktion. Schaffen der Voraussetzungen für das Masterstudium.				
Inhalt	(1) Grundlagen: Infrastrukturen des öffentlichen Verkehrs; Interaktion Fahrweg-Fahrzeug; Personen und Güter als Benützer der Infrastruktur; Netzbetrieb und -finanzierung; Normen und Regelwerke. (2) Infrastrukturplanung: Planungsprozesse und Planungsstufen; Entwurf von Gleisanlagen; Entwurf von Personenverkehrsanlagen. (3) Infrastrukturprojektierung: Grundlagen der Trassierung; horizontale Linienführung; vertikale Linienführung; Weichen und Gleisdurchschneidungen; Personenverkehrsanlagen. (4) Bau von Bahnanlagen: Aufbau und Entwicklung des Fahrwegs; bauliche Elemente des Fahrwegs; Gestaltung der Fahrbahn; Dimensionierung der Eisenbahnfahrbahn; Lagestabilität des Gleises. (5) Inbetriebnahme von Infrastrukturanlagen: Definition und Abgrenzung; rechtliche Grundlagen; Prüf- und Bewilligungsverfahren; Inhalt und Ablauf von Inbetriebsetzung und Inbetriebnahme. (6) Erhaltung von Infrastrukturanlagen: Einleitung und Grundlagen; Arten der Wertverminderung; Überwachung; Erhaltungsschritte; Substanzerhaltungsbedarf; Minimierung der Unterhaltskosten.				
Skript	Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Vorlesungsfolien werden einige Tage vor der Vorlesung zugänglich gemacht.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				

101-0515-00L	Projektmanagement	O	2 KP	2G	M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Durchführung von Projekten (unter der Berücksichtigung des Lebenszyklus). Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	- Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss				
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				

101-0325-01L	Felsmechanik	O	2 KP	2G	G. Anagnostou
Kurzbeschreibung	Verständnis und modellhafte Erfassung der grundlegenden Eigenschaften des Materials Fels und deren bautechnischen Auswirkungen.				
Lernziel	Verständnis und modellhafte Erfassung der grundlegenden Eigenschaften des Materials Fels und deren bautechnischen Auswirkungen.				
Inhalt	Grundphänomene und Problemstellungen des Felsbaus über Tage und des Untertagebaus im Fels; Felsstruktur; Erfassung des Trennflächengefüges und der mechanischen Eigenschaften der Trennflächen; felshydraulische Grundlagen; Einfluss des Wassers auf das Kräftefeld; Verformungs- und Festigkeitseigenschaften von Gestein; Stabilität von Felsböschungen und Felsfundationen; Feldversuche und Feldmessungen.				
Skript	Autographie				
Literatur	Empfehlungen				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0125-00L	Stahlbeton I	O	5 KP	4G	W. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Inhalt: Einführung, Entwicklung des Betonbaus, Baustoffe und Materialverhalten (Zement, Beton, Betonstahl, Spannstahl), Stabtragwerke (Normalkraft, Biegung mit Normalkraft, Druckglieder und Stützen, Querkraft, Biegung und Querkraft, Torsion und kombinierte Beanspruchung), Fachwerkmodelle und einfache Spannungsfelder, konstruktive Hinweise.				
Lernziel	Kenntnis der Baustoffe Beton und Betonstahl sowie Verständnis ihres Zusammenwirkens; Erfassung des Tragverhaltens typischer Bauteile; Kenntnis elementarer Modellvorstellungen und Fähigkeit zur Anwendung derselben auf praktische Problemstellungen; sichere Bemessung und sinnvolle konstruktive Durchbildung einfacher Tragwerke.				
Inhalt	Einführung, Entwicklung des Betonbaus, Baustoffe und Materialverhalten (Zement, Beton, Betonstahl, Spannstahl), Stabtragwerke (Normalkraft, Biegung mit Normalkraft, Druckglieder und Stützen, Querkraft, Biegung und Querkraft, Torsion und kombinierte Beanspruchung), Fachwerkmodelle und einfache Spannungsfelder, konstruktive Hinweise.				
Skript	Autographie siehe http://www.kaufmann.ibk.ethz.ch/lehre/bachelorstudium/stahlbeton-i-ii.html				

- Literatur
- Norm SIA 260 "Grundlagen der Projektierung von Tragwerken".
 - Norm SIA 261 "Einwirkungen auf Tragwerke".
 - Norm SIA 262 "Betonbau",
 - "Ingenieur-Betonbau", vdf Hochschulverlag, Zürich, 2005, 225 pp.
 - Peter Marti, "Baustatik", Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 2012, 683 pp.

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: "Baustatik I" und "Baustatik II".

►►► Übrige obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0615-00L	Werkstoffe III	O	5 KP	4P	R. J. Flatt, I. Burgert, P. Lura, H. Richner, F. Wittel
Kurzbeschreibung	Vermittlung von grundlegendem und praxisbezogenem Wissen über wichtige Baustoffe und Untersuchungsverfahren.				
Lernziel	Vermittlung von grundlegendem und praxisbezogenem Wissen über wichtige Baustoffe und Untersuchungsverfahren.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Vorstellung der Materialprüfmaschinen und Durchführung verschiedener Prüfverfahren an metallischen Werkstoffen (Zugversuch, Härteprüfung, Biegeprüfung und Kerbschlagprüfung). o Theoretische und praktische Behandlung von Aspekten der Betontechnologie wie: Mischungsentwurf, Herstellung, Einbau sowie Prüfung des Betons auf seine mechanischen Eigenschaften. o Eigenschaften der Steine und Mörtel in einem Mauerwerk und deren Zusammenwirken. Parameter wie Druckfestigkeit, E-Modul, Wasseraufnahme, Wärmeleitfähigkeit von Mauerwerk werden vorgestellt sowie Hinweise zur konstruktiven Gestaltung gegeben. o Besonderheiten des Werkstoffes Holz werden aufgezeigt: Anisotropie, Hygroskopizität, Schwinden und Quellen, Einfluss der Dimension auf die Festigkeitseigenschaften. Verschiedene Prüfmethode an Holz werden erklärt und praktische Versuche durchgeführt. o Die Grundlagen der Raster-Elektronenmikroskopie werden in praktischen Übungen mit dem ESEM (Atmosphärisches Raster-Elektronenmikroskop) vermittelt. o Ein erster Einblick in die Grundlagen und Anwendung der Finite Elemente Methode wird in praktischen Übungen vermittelt. o Die Thematik der Dauerhaftigkeit eines Bauwerks wird behandelt. Eingehend wird die Potentialmessung zur Detektierung und Ortung der Korrosion von Stahl in Beton theoretisch und praktisch behandelt. 				
Skript	Zu jedem Thema wird ein Skript abgegeben. Download auf der Vorlesungsseite unter www.ifb.ethz.ch/education				

►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

►► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►►► Wahlfächer des Studiengangs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0185-01L	CAD für Bauingenieure ■ <i>Für Studierende im 5. Semester. Maximale Teilnehmerzahl: 30. Es zählt der Zeitpunkt der Einschreibung.</i>	W	2 KP	2G	T. Vogel, K.-H. Hamel
Kurzbeschreibung	Einführung in das computergestützte Konstruieren in 2D und 3D an Beispielen aus dem konstruktiven Ingenieurbau				
Lernziel	Nach Abschluss des Kurses können die Absolventen eine 2D-Konstruktion erstellen (Schalungsplan) und sie kennen das Prinzip eines Bewehrungsmoduls. Ferner haben sie eine Einführung in ein 3D-Programm erhalten (3D-Bewehren). Sie sind somit besser vorbereitet auf <ul style="list-style-type: none"> - die Bachelorarbeit im 6. Semester, - ein allfälliges Praktikum zwischen Bachelor- und Masterstudium, - die Projektarbeiten im Masterstudium, - die Masterarbeit. Ausserdem schulen sie das räumliche Vorstellungsvermögen und erwerben sich Orientierungswissen als spätere Vorgesetzte von Zeichnern und Konstrukteuren.				
Skript	CAD für Bauingenieure				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig. Für Studierende im 5. Semester während 10 Wochen gemäss speziellem Programm; Arbeit ausschliesslich am eigenen Laptop. Die rechtzeitige Installation der Software ist Bedingung für die Teilnahme. Eine Anleitung zur Installation wird ausgegeben.				

►►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BAUG.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

Bauingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Bauingenieurwissenschaften Master

► 1. Semester

►► Seminararbeit (obligatorisch für alle Vertiefungen)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0007-00L	Entwurf ■	O	4 KP	3S	T. Vogel, H. Figi, H. Schnetzer
Kurzbeschreibung	Vermittlung einheitlicher Vorgehensweisen zur Bearbeitung typischer Problemstellungen der Bauingenieurwissenschaften. Konsolidierung des Wissens aus dem Bachelorstudium; Integration von Bachelors anderer Hochschulen. Üben des ganzheitlichen Ansatzes des Entwurfs, paralleles u. iteratives Arbeiten auf verschiedenen Detaillierungsebenen. Einbeziehen unterschiedlicher Wissens- u. Erfahrungsbereiche.				
Lernziel	Die Seminararbeit Entwurf vermittelt einheitliche Vorgehensweisen zur Bearbeitung typischer Problemstellungen der Bauingenieurwissenschaften und führt die Studierenden in das professionelle Arbeiten als Bauingenieur/Bauingenieurin ein. Sie hat damit auch zum Ziel, das aus dem Bachelor-Studium mitgebrachte Wissen zu konsolidieren, von anderen Hochschulen kommende Studierende zu integrieren und auf die Projektarbeiten in allen Vertiefungsrichtungen vorzubereiten. Methodischer Kern des Entwurfs ist der ganzheitliche Ansatz, das parallele und iterative Arbeiten auf verschiedenen Detaillierungsebenen und das Einbeziehen unterschiedlicher Wissens- und Erfahrungsbereiche. Er unterscheidet sich somit sowohl vom induktiven als auch vom deduktiven Ansatz. Da das Schwergewicht auf der eigenen Arbeit und nicht auf der Wissensvermittlung im Frontalunterricht liegt, können grundlegende Werkzeuge des Bauingenieurs / der Bauingenieurin praktisch angewendet werden.				
Inhalt	<p>Grundlegende Werkzeuge: Literaturrecherchen, Zitieren Technischer Bericht und Präsentation Grundlagen der planlichen Darstellung</p> <p>Elemente des Entwurfsprozesses: Nutzungsanforderungen & Nutzungsvereinbarung Entwurfsziele und randbedingungen Realisierungsmöglichkeiten Vordimensionierungen Wirtschaftlichkeit Optimierungen Detaillierungen</p> <p>Exemplarische Vertiefungen: Geotechnische Grundlagen Stützmauern Entwurf und Gestaltung Stützmauern Wasserführung bei Kunstbauten Fallbeispiel Brückenentwurf</p> <p>Umsetzung an einem Übungsobjekt: Vorstellung Objekte Begehung, Aufnahmen im Feld Variantenstudien Zwischenkritik Schlusspräsentation</p>				
Skript	Autografieblätter zum Vorlesungsstoff, zum Teil als Download http://www.ibk.ethz.ch/vo/downloads/index				
Literatur	<p>Normen Norm SIA 260 (2013): Grundlagen der Projektierung von Tragwerken, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, 44 pp. Norm SIA 261 (2003): Einwirkungen auf Tragwerke, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, 114 pp. Norm SIA 400 (2000): Planbearbeitung im Hochbau, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, 92 pp.</p> <p>Weiterführende Literatur Marti, P.(2003): Tragwerksentwurf, Dokumentation SIA D 0181, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, pp. 11-23. Lüchinger, P.(2003): Tragwerksanalyse und Bemessung, Dokumentation SIA D 0181, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, pp. 25-34. Vogel, T. (2003): Beispiel, Projektierung eines Widerlagers, Dokumentation SIA D 0181, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, pp. 67-87. Bögle, A. (2002): Zum Bewertungsprozess im Ingenieurwesen, Beton- und Stahlbetonbau 97 Heft 11, pp. 601-614. Tiefbauamt Graubünden (2006): Inhalt einer Nutzungsvereinbarung, Abteilung Kunstbauten, Anhang zu den Weisungen von 15.06.2006, pp. 2</p>				

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Bau- und Erhaltungsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	O	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				
Inhalt	<p>Deterioration - manifest and latent processes, - modeling</p> <p>Monitoring - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring</p> <p>Intervention - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention</p> <p>Benefits - modeling of stakeholder benefits over time</p>				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				

101-0517-01L	Project Management: Pre-tender to Contract Execution <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W+	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	This course will provide a comprehensive overview and understanding of the techniques, processes, tools and terminology to manage the Project Triangle (time, cost, quality) and to organize, analyze, control and report a complex project from Pre-Tender stage to Contract signature and Notice to Proceed. This is part 1 of a 3 part course, see notice below.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students will have the understanding of the Project Management duties and responsibilities from the Pre-Tender stage of a project to Contract Execution.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Project scope definition and project organization - Technical specification proposals - Work Breakdown Structure - Estimating - Schedule development - Interface management - Resource and cost integration - Risk and opportunity identification and quantification - Contract review and analysis - Project life cycle - Contract Execution - Project Manager Check List 				
Skript	The slides will either be distributed at the beginning of the class, or made available online (via Moodle) prior to class. A copy of the appropriate chapter of the script, the assignment and any other assigned reading materials will be available via Moodle.				
Literatur	Appropriate reading material (e.g., chapters out of certain textbooks or trade articles) will be assigned when necessary and made available via Moodle.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This is part 1 of a 3 part course. Part 2 will take the student through Project Execution of complex Projects. Part 3 will take the student through advanced topics in Project Management.</p> <p>The students will be randomly assigned to teams of 3 max. Students will be graded as a team based on the Project Proposal report and the in-class oral presentation of the Project Proposal. The Project Proposal will consist of an accumulation of the homework assignments.</p>				
066-0415-00L	Building Physics: Theory and Applications	W	4 KP	3V+1U	J. Carmeliet, D. Derome, K. Orehounig
Kurzbeschreibung	Principles of heat and mass transport, hygro-thermal performance, durability of the building envelope and interaction with indoor and outdoor climates, applications.				
Lernziel	<p>The students will acquire in the following fields:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principles of heat and mass transport and its mathematical description. - Indoor and outdoor climate and driving forces. - Hygrothermal properties of building materials. - Building envelope solutions and their construction. - Hygrothermal performance and durability. 				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course.</p> <p>Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.</p>				
066-0427-00L	Design and Building Process MBS	W	2 KP	2V	A. Paulus
Kurzbeschreibung	Lectures on twelve compact aspects gaining importance in an increasingly specialised, complex and international surrounding: Topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade and getting started.				
Lernziel	"Design and Building Process MBS" is a brief manual covering the competencies and the responsibilities of all involved parties through the design and building process. Lectures on the topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade, and getting started will guide the participants, bringing the individual pieces of knowledge into a superordinate relationship.				
Inhalt	"Design and Building Process MBS" is a brief manual covering the competencies and the responsibilities of involved parties through the design and building process. Twelve compact aspects regarding the establishe building culture are gaining importance in an increasingly specialised, complex and international surrounding. Lectures on the topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade, and getting started will guide the participants, bringing the individual pieces of knowledge into a superordinate relationship. The course introduces the key figures, depicts the measurable and non-measurable criteria of the project and highlights the provided services of the consultants. In addition to discussing the basics, the terminologies and the tendencies, the lecture units will refer to the studios as well as the practice: Teaching-based case studies will compliment and deepen the understanding of the twelve selected aspects. The course is presented as a moderated seminar to allow students the opportunity for individual input: active coloboration between the students and their tutor therefore required.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann

Kurzbeschreibung	Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angebotseigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte.
Skript	Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.

▶▶▶ Vertiefung in Geotechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0317-00L	Untertagbau I	W+	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Inhalt	Grundlagen und Anwendungen numerischer Methoden in der Tunnelstatik Ausbruchsmethoden (Bau- und Betriebsweisen) Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen: - Injektionen - Jet Grouting - Gefrierverfahren - Wasserhaltung - Rohrschirme - Brustanker				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
101-0357-00L	Theoretische und experimentelle Bodenmechanik ■	W+	6 KP	4G	R. Herzog, S. M. Springman
	<i>Voraussetzung: Mechanik I, II und III.</i>				
	<i>Die Teilnehmerzahl ist aufgrund des vorhandenen Laborgerätes auf 30 begrenzt! Studierende der Vertiefungsrichtung Geotechnik haben Vorrang. Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs berücksichtigt.</i>				
Kurzbeschreibung	Bodenverhalten Spannungspfade Erläuterung typischer Anwendungsfälle: Realität, Modellierung mit Laborversuchen, Übertragung der Resultate auf die praktische Anwendung Konsolidationstheorie und typische Anwendungen in der Praxis 'Critical State' Bodenmechanik: Darlegung eines gekoppelten Stoffgesetzes Plastizitätstheorie Anwendung der Plastizitätstheorie				
Lernziel	Vertiefen der Kenntnisse über die theoretische Ansätze, die das bodenmechanische Verhalten der Lockergesteine beschreiben. Ein weiterer Aspekt besteht darin den Studierende darin zu schulen auf die Problemstellung bezogenen Materialgesetze zu wählen und diese bezüglich des wirklichkeitsnahen Einstellens einer Ausgangsbedingung für die Spannungszustände im Boden zum Beispiel für eine Finite Element Berechnung anzuwenden.				
Inhalt	Bodenverhalten Besprechung allgemeiner Lücken zwischen der grundlegenden Theorie und dem wirklichen Verhalten der Böden. Spannungspfade Erläuterung typischer Anwendungsfälle: Realität, Modellierung mit Laborversuchen, Übertragung der Resultate auf die praktische Anwendung Konsolidationstheorie für last- und defomationsgesteuerte Oedometerversuche und typische Anwendungen in der Praxis 'Critical State' Bodenmechanik: Darlegung eines gekoppelten Stoffgesetzes, wie es in vielen numerischen Berechnungsprogrammen verwendet wird Plastizitätstheorie Anwendung der Plastizitätstheorie auf typische Fälle in der Bodenmechanik				
Skript	Vorlesungsskript mit Web Unterstützung Übungsunterlagen				
Literatur	http://geotip.igt.ethz.ch/				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen gestaltet als Problem Basiertes Lernen im Rahmen eines Praxisbeispiels eines Dammes aufgeschüttet auf weichen Böden. Virtuelles Labor als Unterstützung der realen 'Hands-on' Erfahrung Übungen (schriftlich z.T. mit Animationen)				
	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Bodenmechanik werden vorausgesetzt sowie erfolgreicher Besuch Mechanik 1-111. Aufgrund der vorhandenen Laborgeräte ist die Anzahl der TeilnehmerInnen auf maximal 60 Studierende beschränkt. Erste Priorität haben Studierende in der Vertiefungsrichtung Geotechnik im 2ten Jahr dann im 1ten Jahr und Doktorierende mit offizieller Annahmeprüfung. Anschliessend werden die Plätze gemäss Zeitpunkt der Einschreibung vergeben.				
101-0307-00L	Entwurf und Konstruktion in Geotechnik ■	W	4 KP	3G	A. Thielen, P. A. Mayor
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung beinhaltet die praktische Anwendung der im Grundlagenstudium erworbenen geotechnischen Kenntnisse. Die in der Praxis des Geotechnikers wichtigsten Themengebiete werden behandelt und die Grundlagen für die Planung und Bemessung von geotechnischen Bauwerken werden vermittelt.				
Lernziel	Umsetzung bzw. Vertiefung der in den Grundlagenveranstaltungen erworbenen theoretischen Grundlagen. Fähigkeit zu Entwurf und Bemessung von geotechnischen Bauwerken auf dem Stand der Technik.				

Inhalt	u.a.: Einführung in die relevanten SIA Normen Flachfundationen und Setzungen Pfahlfundationen Baugrubenabschlüsse Böschungen und Hänge Nagelwände Geokunststoffbewehrter Boden Baugrundverbesserung Flussdämme
Skript	Vorlesungsfolien und weiterführende Unterlagen werden zur Verfügung gestellt (Web Unterstützung http://geotip.igt.ethz.ch) Übungsunterlagen
Literatur	Sekundärliteratur zu Vorlesungsthemen wird vorlesungsbegleitend angegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Bachelorausbildung als Bauingenieur (ETH) mit erfolgreicher Belegung der Fächer Bodenmechanik (5KE) und Grundbau (5KE) oder äquivalent. Die Vorlesung umfasst mindestens einen Vortrag aus der Praxis.

101-0367-00L	Geotechnik der Verkehrswege	W	3 KP	2G	C. Rabaiotti
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Bemessung von Strassenbauten, Materialtechnologie der Strassenbaumaterialien. Geotechnische Untersuchungsmethoden im Labor und im Feld. Planung, Überwachung und Auswertung von Bodenuntersuchungen im Feld. Klassifikation von Böden für die Verwendung als Baumaterial. Verdichtung von Strassen und Dämmen. Frosteigenschaften von Bodenmaterialien, Stabilisierung mit Bindemitteln.				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, das Bauwerk Strasse in seinem gesamten bautechnischen Zusammenhang zu kennen und zu dimensionieren. Dazu gehören die Kenntnisse der Zusammenhänge der örtlichen Bedingungen - Boden, Untergrundverhältnisse, Klima, Wasser, sowie auch die Einflüsse der gewählten Baumaterialien und der Oberflächeneigenschaften auf die Nachhaltigkeit des Bauwerkes Strasse.				
Inhalt	Grundlagen der Bemessung von Strassenbauten, Materialtechnologie der Strassenbaumaterialien. Geotechnische und strassenbauliche Versuchstechnik und Untersuchungsmethoden im Labor und im Feld. Planung, Überwachung und Auswertung von Bodenuntersuchungen im Felde. Probleme des Umweltschutzes. Klassifikation von Böden für die Verwendung als Baumaterial. Verdichtung von Strassen und Dämmen. Frosteigenschaften von Bodenmaterialien, Stabilisierung mit Bindemitteln. Dimensionierung Strassenoberbau (Recycling-Baustoffe).				
Skript	Autographie, Übungsblätter, Handouts				
Literatur	Gemäss Literaturverzeichnis in den abgegebenen Unterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	In den Vorlesungen und Übungen werden verschiedene Demonstrationsmaterialien verwendet. Voraussetzungen: Grundlagenkenntnisse in "Bodenmechanik/Grundbau" sowie in "Projektierung von Verkehrsanlagen"				

▶▶▶ Vertiefung in Konstruktion

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0117-00L	Baustatik III	O	3 KP	2G	D. Heinzmann, S. Zweidler
Kurzbeschreibung	Vertiefung des Verständnisses des Tragverhaltens von Stabtragwerken. Systematische Behandlung elementarer und kombinierter Tragwirkungen von schlanken, elastischen Stabtragwerken.				
Lernziel	Vertiefung des Verständnisses des Tragverhaltens von Stabtragwerken. Systematische Behandlung elementarer und kombinierter Tragwirkungen von schlanken, elastischen Stabtragwerken.				
Inhalt	Stabdehnung, Schubträger, Torsion, Biegeträger, Seile, Bogen und Ringe, Schub- und Biegeträger, Seilwirkung und Biegung.				
Skript	Autographie "Baustatik III"				
101-0127-00L	Stahlbeton III	O	3 KP	2G	W. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ergänzt und vertieft die Vorlesungen Stahlbeton I und II hinsichtlich der Tragwerksanalyse und Bemessung von Stahlbeton- und Spannbetonkonstruktionen. Im Zentrum stehen statische und kinematische Verfahren der Plastizitätstheorie für Balken, Scheiben und Platten und ihre Anwendung, insbesondere bei der der Tragsicherheitsbeurteilung bestehender Bauwerke.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse des Trag- und Verformungsverhaltens von Stahlbeton und Spannbeton; Erweiterung der Modellvorstellungen und Fähigkeit zur Anwendung auf allgemeine Problemstellungen, insbesondere die Tragsicherheitsbeurteilung bestehender Bauwerke; Kenntnis der Anwendungsgrenzen plastischer Bemessungsverfahren und Befähigung zur Überprüfung ihrer Anwendbarkeit.				
Inhalt	Grundlagen (Tragwerksanalyse, Grenzwertsätze der Plastizitätstheorie, Anwendbarkeit von Traglastverfahren); Scheiben und Trägerstege (Spannungsfelder und Fachwerkmodelle, Fließbedingungen, Bruchmechanismen, Last-Verformungsverhalten); Verformungsvermögen von Stabtragwerken; Platten (Gleichgewichtslösungen, Fließbedingungen, Bruchmechanismen, Querkraft in Platten); Ergänzungen (Langzeiteinflüsse, Brand).				
Skript	Autographie siehe http://www.kaufmann.ibk.ethz.ch/lehre/masterstudium/stahlbeton-iii.html				
Literatur	Marti, P., Alvarez, M., Kaufmann, W. und Sigrist, V., "Tragverhalten von Stahlbeton", IBK Publikation SP-008, Sept. 1999, 301 pp. Muttoni, A., Schwartz, J. und Thürlimann, B.: "Bemessung von Betontragwerken mit Spannungsfeldern", Birkhäuser Verlag, Basel, 1997, 145 pp.				
101-0137-00L	Stahlbau III	O	3 KP	2G	M. Knobloch
Kurzbeschreibung	Vertiefen/Erweitern der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange unter Einbezug ausführungstechn. und wirtschaftl. Aspekte, wie konstr. Gestaltung/Bemessung von Kranbahnen. Verbundbauteile, Teilverbund, Gebrauchstauglichkeit. Brand/Brandschutz, Feuerwiderstandberechnungen, Stabilitätsprobleme. Profilbleche und Kaltprofile. Oberflächenschutz, Qualitätssicherung und Preisbildung.				
Lernziel	Vertiefen und Erweitern der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange des Stahlbaus unter Einbezug ausführungstechnischer und wirtschaftlicher Aspekte.				
Inhalt	Konstruktive Gestaltung und Bemessung von Kranbahnen. Verbundbauteile im Hochbau (Verbundträger, Verbundstützen, Verbundblechdecken), Teilverbund, Gebrauchstauglichkeit. Brandschutz: Brandschutzziele und -konzepte, die Einwirkung Brand, Feuerwiderstandberechnung von Stahl- und Verbundbauteilen. Ergänzungen zu Stabilitätsproblemen und nichtlinearer Berechnung. Profilbleche und Kaltprofile als Tragelemente, Konstruktion und Bemessung als Biege- resp. Schubelemente. Oberflächenschutz von Stahlbauteilen. Qualitätssicherung und Preisbildung.				
Skript	Autographieblätter Folienkopien				
Literatur	- Stahlbauhandbuch 1 und 2, Stahlbau-Verlags-GmbH, Köln - Stahlbaukalender 2000, Ernst + Sohn, Berlin, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Stahlbau I und II				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret

Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.				
Inhalt	Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making. The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented. The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information. The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.				
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics				
101-0157-01L	Structural Dynamics and Vibration Problems	W	3 KP	2G	B. Stojadinovic
Kurzbeschreibung	Fundamentals of structural dynamics are presented. Computing the response of elastic and inelastic single-DOF, continuous-mass and multiple-DOF structural systems subjected to harmonic, periodic, pulse, impulse, and random excitation is discussed. Practical solutions to vibration problems in flexible structures excited by humans, machinery, wind and explosions are developed.				
Lernziel	After successful completion of this course the students will be able to: 1. Explain the dynamic equilibrium of structures under dynamic loading. 2. Use second-order differential equations to theoretically and numerically model the dynamic equilibrium of structural systems. 3. Model structural systems using single-degree-of-freedom, continuous-mass and multiple-degree-of-freedom models. 4. Compute the dynamic response of structural system to harmonic, periodic, pulse, impulse and random excitation using time-history and response-spectrum methods. 5. Apply structural dynamics principles to solve vibration problems in flexible structures excited by humans, machines, wind or explosions. 6. Use dynamics of structures to identify the basis for structural design code provisions related to dynamic loading.				
Inhalt	This is a course on structural dynamics, an extension of structural analysis for loads that induce significant inertial forces and vibratory response of structures. Dynamic responses of elastic and inelastic single-degree-of-freedom, continuous-mass and multiple-degree-of-freedom structural systems subjected to harmonic, periodic, pulse, impulse, and random excitation are discussed. Theoretical background and engineering guidelines for practical solutions to vibration problems in flexible structures caused by humans, machinery, wind or explosions are presented. Laboratory demonstrations of single- and multi-degree-of-freedom system dynamic response and use of viscous and tuned-mass dampers are conducted.				
Skript	The electronic copies of the learning material will be uploaded to ILIAS and available through myStudies. The learning material includes: the lecture presentations, additional reading material, and exercise problems and solutions.				
Literatur	Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, 4th edition, Anil Chopra, Prentice Hall, 2014 Vibration Problems in Structures: Practical Guidelines, Hugo Bachmann et al., Birkhäuser, Basel, 1995 Weber B., Tragwerksdynamik. http://e-collection.ethbib.ethz.ch/cgi-bin/show.pl?type=lehr&nr=76 .ETH Zürich, 2002.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of the fundamentals in structural analysis, and in structural design of reinforced concrete, steel and/or wood structures is mandatory. Working knowledge of matrix algebra and ordinary differential equations is required. Familiarity with Matlab and with structural analysis computer software is desirable.				
051-0551-00L	Energie- und Klimasysteme I	W	2 KP	2G	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Es werden für Architekten relevante Konzepte und physikalische Grundlagen technischer Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden vermittelt. Interaktionen mit dem architektonischen Entwurf und mit der Konstruktion werden aufgezeigt. Anhand von Berechnungen lernen Studierende relevante Grössen zu ermitteln und Lösungen zu quantifizieren.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Kenntnis der physikalischen Grundlagen und technischer Komponenten relevanter Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden und deren Wechselwirkung mit dem architektonischen Entwerfen und Konstruieren. Durch das Erlernen übersichtlicher Berechnungsmethoden wird die Ermittlung relevanter Grössen und die Identifikation wichtiger Parameter möglich. Auf diese Weise können passende Ansätze für den eigenen Entwurf ausgewählt, qualitativ und quantitativ bewertet und synergetisch eingesetzt werden.				
Inhalt	1. Einführung: Bedeutung und Geschichte 2. Thermische Systeme 3. Lüftungssysteme 4. Tages- und Kunstlicht In der Vorlesung EKI stehen die hierfür verwendeten technischen Komponenten, deren überschlägige Berechnung und deren Integration in Entwurf und Konstruktion im Vordergrund. Aufbauend auf EK I wird in der Vorlesung EK II der Schwerpunkt auf Systeme und Konzepte gelegt, die dem Architekten für einen nachhaltigen Entwurf zur Verfügung stehen.				
Skript	Die Slides aus der Vorlesung dienen als Skript und sind als download erhältlich.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung ausgegeben.				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, T. Defraeye
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases 			
Inhalt	<p>1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability</p> <p>2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media</p> <p>3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies</p> <p>4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model</p>			

101-0167-01L	Fibre Composite Materials in Structural Engineering	W	3 KP	2G	M. Motavalli
Kurzbeschreibung	<p>1) Lamina and Laminate Theory 2) FRP Manufacturing and Testing Methods 3) Design and Application of Externally Bonded Reinforcement to Concrete, Timber, Masonry, and metallic Structures 4) FRP Reinforced Concrete, All FRP Structures 5) Measurement Techniques and Structural Health Monitoring</p>				
Lernziel	<p>At the end of the course, you shall be able to</p> <p>1) Design advanced FRP composites for your structures,</p> <p>2) To consult owners and clients with necessary testing and SHM techniques for FRP structures,</p> <p>3) Continue your education as a phd student in this field.</p>				
Inhalt	<p>Fibre Reinforced Polymer (FRP) composites are increasingly being used in civil infrastructure applications, such as reinforcing rods, tendons and FRP profiles as well as wraps for seismic upgrading of columns and repair of deteriorated structures. The objective of this course is on one hand to provide new generation of engineering students with an overall awareness of the application and design of FRP reinforcing materials for internal and external strengthening (repair) of reinforced concrete structures. The FRP strengthening of other structures such as metallic, timber and masonry will also be shortly discussed. On the other hand the course will provide guidance to students seeking additional information on the topic. Many practical cases will be presented analysed and discussed. An ongoing structural health monitoring of these new materials is necessary to ensure that the structures are performing as planned, and that the safety and integrity of structures is not compromised. The course outlines some of the primary considerations to keep in mind when designing and utilizing structural health monitoring technologies. During the course, students will have the opportunity to design FRP strengthened concrete beams, apply the FRP by themselves, and finally test their samples up to failure.</p>				
Skript	<p>1) Power Point Printouts 2) Handouts</p>				
Literatur	<p>1) Lawrence C. Bank, Composites for Construction: Structural Design with FRP Materials, John Wiley & Sons, ISBN-13: 978-0471-68126-7</p> <p>2) fib bulletin 14, Externally Bonded FRP Reinforcement for RC Structures, 2001</p> <p>3) ISIS Canada Short Courses, http://www.isiscanada.com/</p> <p>4) Eckold G., Design and Manufacture of Composite Structures, ISBN 1 85573 051 0, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 1994</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>1) Laboratory Tours and Demonstrations: Empa Structural Engineering Laboratory including Empa FRP Footbridge, Smart Composites, Large Scale Testing of Structural Components 2) Working with Composite Materials in the Laboratory (application, testing, etc)</p>				

►►► Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0427-01L	System- und Netzplanung	O	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	<p>Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile</p>				
Lernziel	<p>Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung</p>				
Inhalt	<p>(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angebotseigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte.</p>				
Skript	<p>Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.</p>				
Literatur	<p>Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Keine Bemerkungen.</p>				
101-0437-00L	Traffic Engineering	O	6 KP	4G	M. Menendez
Kurzbeschreibung	<p>Fundamentals of traffic flow theory and operations.</p>				
Lernziel	<p>The objective of this course is to fully understand the fundamentals of traffic flow theory in order to effectively manage traffic operations. By the end of this course students should be able to apply basic techniques to model different aspects of urban and inter-urban traffic performance, including congestion.</p>				

Inhalt	Introduction to fundamentals of traffic flow theory and operations. Includes understanding of traffic data collection and processing techniques, as well as data analysis, and traffic modeling.				
Skript	The lecture notes and additional handouts will be provided during the lectures.				
Literatur	Additional literature recommendations will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Verkehr III - Road Transport Systems 6th Sem. BSc (101-0415-00L) Special permission from the instructor can be requested if the student has not taken Verkehr III				
101-0417-00L	Transport Planning Methods	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen. 				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt.				
	Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte.				
	Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
	Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: <ul style="list-style-type: none"> - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...). 				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				
103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	W	3 KP	2G	B. Scholl
	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>				
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: <ul style="list-style-type: none"> - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung 				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
101-0499-00L	Grundlagen der Luftfahrt	W	4 KP	3G	P. Wild
	<i>Ab HS15 Belegung im 1. Semester statt im 3. Semester des Masterstudiums empfohlen, da ab FS16 eine neue LV Management des Luftverkehrs (Management of Air Transport) angeboten werden wird.</i>				
Kurzbeschreibung	Es werden wesentliche Prinzipien der Luftfahrt erlernt und auch einfache interdisziplinäre Anwendungen erarbeitet. Mit Themen wie Aerodynamik, Airlines, Airports, Lufträume, ATC, Maintenance, Business Aviation, Geschäftsmodelle etc. wird vor allem die Breite des Themas berücksichtigt, um so eine gute Übersicht zur Luftfahrt zu erhalten.				
Lernziel	Wesentliche Grundlagen, Prinzipien und Zusammenhänge in der breiteren Luftfahrt verstehen und erklären können. Die Basis legen, um bei einem Luftfahrtbetrieb und einem luftfahrtnahen Betrieb den Einstieg zu finden.				

Inhalt	Wöchentlich: 1h selbständige Vorbereitung; 2h Vorlesung und 1h Übung mit einem Dozenten aus dem Fachbereich Gesamtkonzept: Diese Modul wird als Aviation I unterrichtet. Ein Fortsetzungsmodul wird zurzeit geprüft. Luftverkehr als Teil des Gesamtverkehrs; Aerodynamik; Flugzeugsysteme; Flug-Operation; Luftrecht; Flugzeug Hersteller & Unterhaltsbetriebe; Flughafen Operation & Planung; Zoll, Grenzschutz & Sicherheit; Flugsicherung & Lufträume; Luftfracht; Allgemeine zivile (Klein-)Luftfahrt; Geschäftsfliegerei; Geschäftsmodelle der Airlinebranche; Militärische Luftfahrt. Expedition: Die VL beinhaltet eine Führung am Flughafen Zürich (Gepäcksortierungsanlage, Vorfeld & ATC Tower). Prüfung: Schriftlich 60 min mit open book
Literatur	Literatur wird vor Kursbeginn von jeweiligen Dozenten verschickt bzw. es folgen weitere Information nach Anmeldung
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden auch englische Texte verwendet

▶▶▶ Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0247-01L	Wasserbau II <i>Hinweis: Da Wasserbau II stark auf Wasserbau (101-0206-00L) aufbaut, wird eine Belegung von Wasserbau II ohne vorangehenden Besuch der LV 101-0206-00L Wasserbau nicht empfohlen.</i>	O	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Massenbeton, Walzbetonmauern (RCC-Mauern), Speicherverlandung und Sedimentmanagement, Talsperrenüberwachung. Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.				
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen				
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Hinweis: Da Wasserbau II stark auf Wasserbau (101-0206-00L) aufbaut, wird eine Belegung von Wasserbau II ohne vorangehenden Besuch der LV 101-0206-00L Wasserbau nicht empfohlen.				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated. All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
102-0455-01L	Grundwasser I	W	3 KP	2G	M. Willmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen. b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren. c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden. d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.				

Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fliessgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>				
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>				
Literatur	<p>J. Bear, Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, Grundwassermodellierung, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>				
101-0258-00L	Flussbau	O	3 KP	2G	G. R. Bezzola
Kurzbeschreibung	<p>Behandelte Themen: Grundlagen (z.B. Beprobung von Sedimenten), Gerinnehydraulik, Bewegungsbeginn, Sohlenformen, Geschiebe- und Schwebstofftransport, Geschiebehaushalt und morphologische Veränderungen, Flussmorphologie, Kolk, flussbauliche Konzepte und Bauweisen (z.B. Ufer- und Sohlensicherung). Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs wird eine praktische Übung (freiwillig, unbenotet) angeboten.</p>				
Lernziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Zusammenhänge zwischen Abfluss, Feststofftransport und Gerinnebildung kennen und quantitativ beschreiben können - die Grundlagen, Ansätze und Methoden zur Behandlung flussbaulicher Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Schutz vor Hochwasser und der Renaturierung von Fliessgewässern kennen und anwenden können. 				
Inhalt	<p>Der erste Teil der Vorlesung ist den zur Behandlung flussbaulicher Fragen notwendigen Grundlagen gewidmet. Dabei werden schweremässig die Methoden zur Bestimmung der Kornverteilung des Sohlenmaterials, die Abflussberechnung in alluvialen Flüssen, der Prozess der natürlichen Sohlenabpflasterung sowie die Gesetzmässigkeiten des Transportbeginns und des Geschiebe- und Schwebstofftransports behandelt.</p> <p>Im zweiten Teil wird das Vorgehen zur Quantifizierung des Feststoffhaushalts und der morphologischen Veränderungen (Erosion, Auflandung) in Flusssystemen erläutert. Daneben werden die Prozesse der natürlichen Gerinnebildung und die verschiedenen Erscheinungsformen von Flüssen (gerade, mäandrierend, verzweigt) besprochen. Jeweils ein eigenes Kapitel ist den Themen Sohlenformen, Flussmorphologie und Kolk gewidmet.</p> <p>Der letzte Teil beschäftigt sich mit der Bemessung und konstruktiven Ausbildung flussbaulicher Massnahmen. Behandelt werden der Schutz von Ufern sowie die Stabilisierung des Längensprofils.</p>				
Skript	Autographie Flussbau				
Literatur	Auf weiterführende Literatur wird in der Autographie verwiesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>dringend empfohlen: Hydrologie, Hydraulik I und Wasserbau.</p> <p>Die freiwillige und unbenotete Übung basiert auf Daten, welche durch die Studierenden an einem Fluss in der Natur erhoben werden. Sie umfasst nebst der Beschaffung der Grundlagen und der Erhebung der Daten im Feld eine Abflussberechnung, die Ermittlung des Transport- und Erosionsbeginns und die Berechnung der jährlichen Geschiebefracht für einen ausgewählten Flussabschnitt.</p>				

▶▶▶ Vertiefung in Werkstoffe und Mechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0617-00L	Materials IV	W+	3 KP	2G	H. J. Herrmann, I. Burgert, R. J. Flatt, F. Wittel
Kurzbeschreibung	This lecture is focused on current issues of materials research from various fields. It provides an overview on various directions of research on civil engineering materials and is intended to simplify the further choice of courses.				
Lernziel	Based on the bachelor courses Materials I-III, current, fundamental, and important issues of specific building materials are addressed. Next to aspects of material production, usage and properties, their interaction with the environment e.g. by durability and environmental impact are addressed. This course is intended to simplify the further selection of courses.				
Inhalt	The lecture is segmented into 13 important problems, namely: <ol style="list-style-type: none"> 1. Materials, Structures, and Sustainability 2. Granular matter: (DEM) 3. Fracture mechanics and size effects in concrete 4. Cyclic failure of asphalt (Fatigue) 5. Mechanics and failure of fiber reinforces materials 6. Wood: from the tree to the beam (multi scale approaches) 7. Transport and degradation in porous building materials 8. Rheology 9. Plasticity 10. Foam (e.g. polymers) 11. Gluing and coating (surfaces) 12. Asbestos, nano particles and hazardous substances 13. Biomimetics in Constructions 				
Skript	download from www.ifb.ethz.ch/education				
Literatur	download from www.ifb.ethz.ch/education				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be given in english.				
402-0809-01L	Introduction to Computational Physics (for Civil Engineers)	W	4 KP	2V+1U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch				
101-0637-01L	Holz und Holzwerkstoffe	W	3 KP	2G	A. Frangi, I. Burgert, G. Fink, M. Fontana, R. Steiger
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der charakteristischen Eigenschaften des Holzes als anisotroper poröser Werkstoff und optimaler Einsatz im Holzbau. Geschichte, ökol. Aspekte, Gefüge, Trocknung/Feuchtigkeitsaufnahme, Schwinden, mech. Verhalten, viskoelastisches Verh., Holzabbau/-schutz, zerstörende Mechanismen, konstr. und chem. Holzschutz, Sortieren, Brandverhalten. Vollholz, Brettschichtholz und Holzwerkstoffen.				
Lernziel	Holz ist der weltweit bedeutendste nachwachsende Roh-, Bau- und Werkstoff. Aufgrund seiner biologischen Herkunft hat Holz einen kapillarporösen, zelligen und daher ausgeprägt anisotropen Gefügebau, der im Makro-, Mikro- und Nanogefüge zudem sehr inhomogen ist. Holz besteht aus teilkristalliner Cellulose als Armierungssubstanz und amorphem Lignin als Matrixsubstanz; es ist daher hygroskopisch und schwindet und quillt bei Holzfeuchteänderungen. Es ist zudem biologisch abbaubar und brennbar. Zwischen diesen grundlegenden Eigenschaften, die grösstenteils auch die Holzwerkstoffe (Derivate von Holz) kennzeichnen, und den Werkstoffeigenschaften bestehen enge Zusammenhänge. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die charakteristischen Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen besser kennenzulernen, um diese im Holzbau optimal einzusetzen.				
Inhalt	Ökonomische und ökologische Aspekte des Holzbaus (Trends weltweit und in der Schweiz; das Ökopprofil des Baustoffs Holz) Nano- bis Makrogefüge von Nadel- und Laubholz Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen. Die besondere Bedeutung der feuchtephysikalischen Eigenschaften Die Holz Trocknung als wichtiger Verarbeitungsschritt Abbau- und Schädigungsmechanismen biotischer und abiotischer Art Konzept und Elemente eines integrierten Holzschutzes: Baulich-konzeptionelle und detailkonstruktive Massnahmen, richtige Materialwahl, chemische und physikalische Behandlungen, Oberflächenbeschichtung Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und Holzwerkstoffen. Brandverhalten, Brandschutz: Brandschutzkonzepte, Feuerwiderstand, konstruktive Massnahmen Beispiele				
Skript	Abdrucke der gezeigten Folien, ergänzende Schriften				
Literatur	- U. Lohmann: Holzhandbuch, 2. Aufl., DRW-Verlag Stuttgart, 1982 - R. von Halasz, C. Scheer (Hrsg.): Holzbau-Taschenbuch, Band 1: Grundlagen, Entwurf und Konstruktionen, 8. Aufl., Verlag Ernst & Sohn, Berlin., 1986				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist mit einer halbtägigen Exkursion verbunden. Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Baustoffkunde				
101-0677-00L	Concrete Technology	W	2 KP	2G	G. Martinola, M. Bäuml
Kurzbeschreibung	Opportunities and limitations of concrete technology. Commodities and leading edge specialties.				
Lernziel	Advanced education in concrete technology for civil engineers who are designing, specifying and executing concrete structures.				

Inhalt	Based on the lecture 'Werkstoffe I' students receive deep concrete technology training. A comprehensive knowledge of the most important properties of conventional concrete and the current areas of research in concrete technology will be presented. The course covers various topics. The content of the course is: - concrete components - concrete properties - concrete mix design - production, transport, casting - demoulding, curing and additional protective measures - durability - standards - high performance concretes 1. high strength and ultra high strength concrete 2. fiber reinforced concrete 3. self compacting concrete 4. shotcrete 5. light weight concrete 6. low shrinkage concrete 7. low heat concrete for mass structures 8. frost and wear resistant concrete 9. concrete for low and high ambient temperatures
Skript	Slides provided for download.

101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet, T. Defraeye
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				
Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model				
101-0648-00L	Metallische Werkstoffe und Korrosion	W	3 KP	2G	B. Elsener
Kurzbeschreibung	Metalle im Bauwesen (Stähle, hochfeste Stähle, Al-Legierungen, CrNi-Stähle). Mechanismen der Festigkeitssteigerung, der Verformung (Versetzungen), Prüfverfahren. Korrosion und Spannungsrisskorrosion. Ziel ist das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Struktur und den Eigenschaften (mechanisch, Dauerhaftigkeit) von metallischen Werkstoffen. Fallbeispiele.				
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe und deren Verwendung in der Praxis. Verständnis der Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen. Fähigkeit zur kritischen richtigen Werkstoffwahl für Anwendungen in der Baupraxis (z.B. Werkstoffe für Befestigungselemente, hochfeste Stähle für Vorspannglieder, Werkstoffe für Bewehrung in Stahlbeton).				
Inhalt	Grundlagen der metallischen Werkstoffe: Aggregatzustände, Strukturen fester Phasen, Gitterbaufehler, Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen Eigenschaften: - physikalische Eigenschaften (elektrisch, magnetisch) - mechanische Eigenschaften (Festigkeit, Verformung, Bruch) - chemische Eigenschaften (Korrosionsbeständigkeit) Vorstellung wichtigster Legierungssysteme (Stähle, Leichtmetalle) mit Anwendungsbeispielen				
Skript	Ein Skript wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben. Sonderdrucke zu ausgewählten Themen.				
Literatur	Donald R. Askeland, Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (1996) ISBN 3-86025-357-3 Kapitel 1 - 13				

► 3. Semester

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Bau- und Erhaltungsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W+	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks 				
Skript	Appropriate reading / and study material will be handed out during the course. Transparencies will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
101-0549-00L	AK Baurecht	W+	3 KP	2G	H. Briner, D. Trümpy
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse im öffentlichen und privaten Baurecht; eingegangen wird u.a. auf Raumplanungsrecht, Umweltrecht, Bauverfahrensrecht, Bauvorschriften.				
Lernziel	Teil 1: Erwerb von Grundkenntnissen des öffentlichen Rechts, das das Bauen betrifft: Raumplanungsrecht, Bauvorschriften, Umweltrecht und Bauverfahrensrecht Teil 2: Erwerb von Grundkenntnissen des privaten Baurechts				
Inhalt	Teil 1: Jede Lektion behandelt für ein bestimmtes Stadium des Projekts ein Thema des öffentlichen Baurechts wie Bau- und Zonenordnungen, Quartierpläne, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Baubewilligungsverfahren etc.. Teil 2: Grundzüge des privaten Baurechts wie Abnahme und Genehmigung von Bauwerken, Vollmacht des Architekten / Ingenieurs zu Rechtshandlungen namens des Bauherrn, Mängelrüge im Bauwesen, Mehrheit ersatzpflichtiger Baubeteiligter, Generalunternehmervertrag, Haftung des Baumaterialverkäufers, Bauhandwerkerpfandrecht, Grundzüge der SIA-Norm 118, Baukonsortium, technische Normen, internationale Bauverträge, Architekten / Ingenieure als Gerichtsexperten, Aspekte des Bauzivilprozesses				
Skript	D. Trümpy: Tafeln zu den Grundzügen des schweizerischen Bauvertragsrechts (Vorlesungsunterlage) H. Briner: Tafeln zu den Grundzügen des öffentlichen Raumplanungs-, Bau- und Umweltrechts (Vorlesungsunterlage)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stöckli P./Siegenthaler Th. (Hrsg.) Die Planerverträge, Schulthess 2013 - Gauch Peter, Werkvertrag, 5. Auflage, Schulthess 2011 - Lendi, M.; Nef, U.Chr.; Trümpy, D. (Hrsg.): Das private Baurecht in der Schweiz, vdf Zürich 1994 - Trümpy, D.: Architektenvertragstypen unter Berücksichtigung der Ausgabe 1984 der SIA-Ordnung 102, Zürcher Studien zum Privatrecht Nr. 67, Zürich 1989 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer sollen stets ein Exemplar der SIA-Norm 118, der SIA-LHO 103 sowie die Gesetzesausgaben von OR und ZGB bei sich haben.				
101-0577-00L	An Introduction to Sustainable Development in the Built Environment	O	3 KP	2G	G. Habert
	<i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Sustainable Construction" angeboten.</i>				
Kurzbeschreibung	This year the UN Conference in Paris will shape future world objectives to tackle climate change. This course provides an introduction to the notion of sustainable development when applied to our built environment				
Lernziel	At the end of the semester, the students have an understanding of the term of sustainable development, its history, the current political and scientific discourses and its relevance for our built environment.				
	In order to address current challenges of climate change mitigation and resource depletion, students will learn a holistic approach of sustainable development. Ecological, economical and social constraints will be presented and students will learn about methods for argumentation and tools for assessment (i.e. life cycle assessment).				
	For this purpose an overview of sustainable development is presented with an introduction to the history of sustainability and its today definition as well as the role of cities, urbanisation and material resources (i.e. energy, construction material) in social economic and environmental aspects.				
	The course aims to promote an integral view and understanding of sustainability and describing different spheres (social/cultural, ecological, economical, and institutional) that influence our built environment.				
	Students will acquire critical knowledge and understand the role of involved stakeholders, their motivations and constraints, learn how to evaluate challenges, identify deficits and define strategies to promote a more sustainable construction.				
	After the course students should be able to define the relevance of specific local, regional or territorial aspects to achieve coherent and applicable solutions toward sustainable development.				
	The course offers an environmental, socio-economic and socio-technical perspective focussing on buildings, cities and their transition to resilience with sustainable development. Students will learn on theory and application of current scientific pathways towards sustainable development.				
Inhalt	The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Overview on the history and emergence of sustainable development - Overview on the current understanding and definition of sustainable development - Case Study 1: Sustainable construction, the role of construction industry (national/international) - Case Study 2: Cities, forms of settlements - Case Study 3: Material resources, scenarios, energy, construction materials, urban metabolism - Case Study 4: Buildings, heating/cooling, consumers, prosumers and other stakeholder, cooperations - Method 1: Life cycle assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Method 2: Economics for sustainable construction - Method 3: Construction, flexibility, modularity - Synthesis 1: Climate Change mitigation and adaptation in cities - Synthesis 2: Transition to sustainable development 				
Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture slides of the lecture will be provided.				
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.				
101-0587-00L	Workshop on Sustainable Building Certification	W+	3 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Building labels are used to certify buildings and neighbourhoods in term of sustainability. Many different labels have been developed and can be used in Switzerland (LEED, DGNB, SNBS, Minergie). In this course the differences between the certification labels and its application on 3 emblematic case study buildings will be discussed.				

Lernziel	After this course, the students are able to understand and use the different certification labels. They have a clear view of what the labels take into consideration and what they don't.
Inhalt	Three buildings case study will be presented. Different certification schemes, including LEED (American standard), DGNB (German Standard with Swiss adaptation), SNBS, MINERGIE-ECO and 2000-Watt-Society (Swiss standards) will be presented and explained by experts. After this overall general presentation and in order to have a closer look to specific aspects of sustainability, students will work in groups and assess during one or two weeks this specific criteria on one of the case studies presented before. This practical hands on the label will end with a presentation and a discussion where we will highlight differences between the labels. This alternance of working session on one specific criteria for one specific building followed by a group presentation and discussion to compare labels is repeated for the different focus point (operation energy, mobility, daylight, indoor air quality).
Skript	The slides from the presentations will be made available.
Literatur	All documents for certification labels as well as detail plans of the buildings will be available for the students.

101-0439-00L	Introduction to Economic Policy - A Case Study Approach with Cost Benefit Analysis in Transport <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Verkehrskonzepte" angeboten.</i>	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrößen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				

101-0419-00L	Eisenbahnbau und -erhaltung	W	4 KP	4G	U. A. Weidmann, P. Güldenapfel, M. Kohler, M. J. Manhart, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden				
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen vertiefenden Einblick in die geometrische Linienführung, die Interaktionen Fahrweg - Fahrzeug sowie in Aufbau und Bemessung des Gleises. Methoden der Zustandserfassung und von dessen Prognose werden behandelt. Zeitgemässe Strategien und Verfahren für Bau, Erhaltung und Unterhalt von Bahnanlagen werden dargestellt.				
Inhalt	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden				
Skript	Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es wird eine Liste mit weiterführender Literatur abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorgängige Besuch der Vorlesung Bahninfrastrukturen (Verkehr II) wird empfohlen.				

▶▶▶ Vertiefung in Geotechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0329-00L	Untertagbau III	W	4 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel, M. Ramoni
Kurzbeschreibung	Vertiefung von ausgewählten Themen des Untertagbaus sowie Üben des konzeptionellen Vorgehens bei komplexen Problemen.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Themen des Untertagbaus. Erlernen des konzeptionellen Vorgehens bei komplexen Problemen.				
Inhalt	Kavernenbau: Anordnung, Bauweisen, Sicherung. Schachtbau im Fels: Bauweisen, Sicherung. Städtischer Tunnelbau: Randbedingungen, Systemwahl, Linienführung, Entwurf und Konstruktion. Feldmessungen im Fels- und Untertagbau: Messprinzipien, Planung, Anwendungen, Interpretation. Tagbautunnel: Statische Modellbildung, Dimensionierung. Anhand von ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen wird in kleinen Gruppen das Vorgehen bei der konzeptuellen Bearbeitung komplexer, aussergewöhnlicher Probleme geübt.				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der Vorlesungen "Untertagbau" aus dem ETH-Bachelor-Studiengang und "Untertagbau I", "Untertagbau II" aus dem ETH-Master-Studiengang.				
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				

Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse
	Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarrierensysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion

101-0359-00L	Physical Modelling in Geotechnics	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Aspects of both physical modelling in geotechnical engineering complemented by application of numerical modelling: appreciation of typical mechanisms pertaining to ultimate & serviceability limit state; influence on resulting design methods				
Lernziel	Leading to an appreciation of the typical mechanisms pertaining to ultimate & serviceability limit state Influence on resulting design methods.				
Inhalt	Principles of physical modelling: Centrifuge (physics, scaling laws, errors) Experimental methods: Geotechnical (sand/clay model making, site investigation), mechanical (packages, actuators), electronic (data acquisition) Application of physical modelling for typical geotechnical problems, validated or calibrated by finite element analysis (learnt and applied in an earlier course). Review of mechanisms observed, comparison between modelling, numerical and/or classical plasticity methods, implications for design.				
	From:- Foundations (shallow and deep), bridge abutments, reinforced soils, soil nailing & anchorages, tunnels & deep excavations, earthquake effects, dynamic problems, environmental geomechanics, transport processes, dams, embankments & slopes, cold regions engineering.				
Skript	Handout notes, Example worksheets http://geotip.igt.ethz.ch				
Literatur	- Taylor, R.N. (Ed) (1995): Geotechnical centrifuge technology, Blackie Academic & Professional, London. - Craig, W.H.; James, R.G.; Schofield, A.N. (Eds) (1998): Centrifuges in soil mechanics, Balkema, Rotterdam. - Britto, A.M.; Gunn, M. (1987): Finite elements with critical state soil mechanics, Ellis Horwood, London. - Springman, S.M. (Ed.) (2002): Constitutive & Centrifuge Modelling: Two Extremes, Swets & Zeitlinger, Lisse, The Netherlands. - Springman, S.M.; Laue, J.; Seward, L.J. (Eds.) (2010) Physical Modelling in Geotechnics ICPMG 2010 Vols. 1 & 2				
Voraussetzungen / Besonderes	A simple soil structure interaction boundary value problem will be selected (e.g., foundation, embankment, slope) as the exercise topic, which will modelled, in various forms, throughout the course. A predictive (class A) numerical analysis will be carried out by the students, followed by a centrifuge test on the same geometry to validate the numerical calculations. Subsequently a Class C2 numerical analysis will be conducted, calibrated by the physical modelling event.				

101-0369-00L	Forensic Geotechnical Engineering	W	3 KP	2G	A. Puzrin
	<i>Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der Lerneinheit "Grundbau" (101-0315-00L) oder ein ähnliches Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	In this course selected famous geotechnical failures are investigated with the following purpose: (a) to deepen understanding of the geotechnical risks and possible solutions; (b) to practice design and analysis methods; (c) to learn the techniques for investigation of failures; (d) to learn the techniques for mitigation of the failure damage.				
Lernziel	In this course selected famous geotechnical failures are investigated with the following purpose: (a) to deepen understanding of the geotechnical risks and possible solutions; (b) to practice design and analysis methods; (c) to learn the techniques for investigation of failures; (d) to learn the techniques for mitigation of the failure damage.				
Inhalt	Failure of shallow and deep foundations Failure due to the creeping landslides Failure due to excessive settlements Failure due to the leaning instability Failure due to tunnelling Excavation failure				
Skript	Lecture notes Exercises				
Literatur	Puzrin, A.M.; Alonso, E.E.; Pinyol, N.M.: Geomechanics of failures. Springer, 2010. Lang, H.J.; Huder, J.; Amann, P.; Puzrin, A.M.: Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch, 9. Auflage, 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Basic knowledge in Geotechnical Engineering (Course content of "Grundbau" or similar lecture)				

▶▶▶ Vertiefung in Konstruktion

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0119-00L	Mauerwerk	W	3 KP	2G	N. Mojsilovic
Kurzbeschreibung	Kenntnisse des Tragverhaltens von Mauerwerk und seiner Komponenten. Zweckmässige Anwendung von theoretischen Ansätzen bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von Mauerwerkstragwerken. Praktischer Umgang mit Mauerwerk anhand von Übungen.				
Lernziel	Erwerbung der Kenntnisse des Tragverhaltens von Mauerwerk und seiner Komponenten. Befähigung zur zweckmässigen Anwendung von theoretischen Ansätzen bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von Mauerwerkstragwerken. Befähigung zum praktischen Umgang mit Mauerwerk anhand von Übungen.				
Inhalt	Entwicklung des Mauerwerkbaus Konstruktion und Ausführung Baustoffe Tragverhalten und Modellbildung Tragwerksanalyse und Bemessung Bewehrtes Mauerwerk				
Skript	Vorlesungsnotizen				

Literatur	"Mauerwerk", Zimmerli Bruno, Schwartz Joseph und Schwegler Gregor, Birkhäuser Verlag Basel, 1999 "Mauerwerk, Bemessungsbeispiele zur Norm SIA 266", SIA Dokumentation D0196, 2004 "Mauerwerk", Norm SIA 266, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Stahlbeton III				
101-0129-00L	Erhaltung von Tragwerken	W	3 KP	2G	T. Vogel
Kurzbeschreibung	Behandlung des Themenkreises primär aus der Sicht des projektierenden Ingenieurs eines Einzelbauwerks. Erarbeitung einer systematischen Vorgehensweise für Erhaltungsprojekte. Vertiefung im Massivbau und Erweiterung auf andere Bauweisen. Sichtbarmachung der Schnittstellen mit Bauherr, Architekt, Unternehmer und Spezialisten.				
Lernziel	Behandlung des Themenkreises primär aus der Sicht des projektierenden Ingenieurs eines Einzelbauwerks. Erarbeitung einer systematischen Vorgehensweise für Erhaltungsprojekte. Vertiefung im Massivbau und Erweiterung auf andere Bauweisen. Sichtbarmachung der Schnittstellen mit Bauherr, Architekt, Unternehmer und Spezialisten.				
Inhalt	Systematik der Erhaltung, Überprüfung (Zustandserfassung, Zustandsbeurteilung, Massnahmenempfehlung), zerstörungsfreie Prüfmethode, rechnerische Untersuchungen, Natursteinmauerwerk, Verstärkungsmassnahmen (insb. Klebbewehrung)				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Normen SIA 269, 269/1 bis 269/6, SIA-Dokumentationen D 0239 und D 0240 der Einführungskurse				
101-0149-00L	Flächentragwerke	W	3 KP	2G	T. Vogel, S. Fricker
Kurzbeschreibung	Grundzüge des Tragverhaltens von Flächentragwerken				
Lernziel	Verständnis des Tragverhaltens von Flächentragwerken in den wichtigsten Grundzügen; Kenntnis typischer Anwendungen in verschiedenen Materialien; Fähigkeit, Resultate numerischer Berechnungen vernünftig interpretieren und kontrollieren zu können; Eröffnung des Zugangs zur Fachliteratur.				
Inhalt	Elastische Scheiben (kartesische und Polarkoordinaten) Kinematik Scheiben Faltwerke Kirchhoffsche Platten Rotationssymmetrische Platten Dünne elastische Platten mit grossen Durchbiegungen Geometrie der gekrümmten Fläche Schalen (Grundlagen, Membrantheorie, Biegetheorie, Formfindung)				
Skript	Autographie "Flächentragwerke"				
Literatur	Empfohlen: - Girkmann, K.: "Flächentragwerke", Springer-Verlag, Wien, 1963, 632 pp. - Timoshenko, S.P.; Woinowsky-Krieger, S.: "Theory of Plates and Shells", McGraw-Hill, New-York, 1959, 580 pp. - Flüge, S.: "Stresses in Shells", Springer-Verlag, Berlin, 1967, 499 pp.				
101-0159-00L	Method of Finite Elements II	W	3 KP	2G	E. Chatzi
Kurzbeschreibung	Basic theoretical and procedural concepts of the method of finite elements (FE) for the analysis of nonlinear & dynamic systems are introduced. Kinematic and material nonlinear effects and the dynamic analysis of structures in terms of modal and time domain analysis are described. The course is complemented by Homework Sessions using computing tools and FE software such as MATLAB, ABAQUS & ANSYS.				
Lernziel	Basic theoretical and procedural concepts of the method of finite elements (FE) for the analysis of nonlinear & dynamic systems are introduced. Kinematic and material nonlinear effects and the dynamic analysis of structures in terms of modal and time domain analysis are described. The course is complemented by Homework Sessions using computing tools and FE software such as MATLAB, ABAQUS & ANSYS.				
Inhalt	Introduction to finite element nonlinear analysis in structural engineering. Formulation and solution of nonlinear problems. Nonlinear constitutive relations. Dynamic finite element analysis. Solution of eigen value problems. Practical application of the finite element nonlinear and/or dynamic analysis Problem solution using MATLAB, ABAQUS and ANSYS				
Skript	Handouts, Course Script available on http://www.ibk.ethz.ch/ibk/ibk/ch/education/femII/index_EN				
Literatur	Course Script available on http://www.ibk.ethz.ch/ibk/ibk/ch/education/femII/index_EN Useful Reading: "Nonlinear Finite Elements of Continua and Structures" by T. Belytschko, W.K. Liu, and B. Moran. Bathe, K.J., Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1996.				
101-0169-00L	Holzbau II <i>Voraussetzung: Holzbau I (101-0168-00L)</i>	W	3 KP	2G	A. Frangi, R. Jockwer, R. Steiger
Kurzbeschreibung	Verständnis der theoretischen Grundlagen und der konstruktiven Belange des Ingenieur-Holzbaus. Erkennen der holzspezifischen Besonderheiten, insbesondere der Anisotropie, der Schwind- und Quellverformungen und der Langzeiteinflüsse sowie deren konstruktive und bemessungstechnische Bewältigung. Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Dach-, Hallen- und Brückenbauten.				
Lernziel	Verständnis und Anwendung der theoretischen Grundlagen und der konstruktiven Belange des Ingenieur-Holzbaus. Erkennen der holzspezifischen Besonderheiten, insbesondere der Anisotropie, der Schwind- und Quellverformungen und der Langzeiteinflüsse, sowie deren konstruktive und bemessungstechnische Bewältigung. Bemessung von Dach-, Hallen- und Brückenbauten.				
Inhalt	Anwendungsgebiete des Holzbaus (materialspezifische Merkmale und deren Auswirkung auf die Konstruktionsweise); Holz als Baustoff (Aufbau des Holzes, Sortierung, physikalische und mechanische Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen); Dauerhaftigkeit und konstruktiver Holzschutz; Bemessungsgrundlagen und Verbindungen (Verleimung, Nägel, Dübel, Bolzen, Schrauben); Bauteile und wichtigste ebene und räumliche Tragwerke (Berechnung und Bemessung unter Beachtung nachgiebiger Verbindungen); besondere konstruktive Belange des Dach-, Hallen- und Brückenbaus.				
Skript	Autographie Holzbau Folienkopien				
Literatur	Holzbautabellen HBT 1, Lignum (2012) Norm SIA 265 (2012) Norm SIA 265/1 (2009)				
Voraussetzungen / Besonderes	Holzbau I				
101-0189-00L	Seismic Design of Structures II	W	3 KP	2G	B. Stojadinovic

Kurzbeschreibung	The following advanced topics will be covered: 1) behavior and non-linear response of structural systems under earthquake excitation; 2) seismic behavior and design of moment frame, braced frame, shear wall and masonry structures; 3) fundamentals of seismic isolation; and 4) assessment and retrofit of existing buildings. These topics are discussed in terms of performance-based seismic design.
Lernziel	After successfully completing this course the students will be able to: 1. Use the knowledge of nonlinear dynamic response of structures to interpret the design code provisions and apply them in seismic design structural systems. 2. Explain the seismic behavior of moment frame, braced frame and shear wall structural systems and successfully design such systems to achieve the performance objectives stipulated by the design codes. 3. Determine the performance of structures under earthquake loading using modern performance assessment methods and analysis tools.
Inhalt	This course completes the series of two courses on seismic design of structures at ETHZ. Building on the material covered in Seismic Design of Structures I, the following advanced topics will be covered in this course: 1) behavior and non-linear response of structural systems under earthquake excitation; 2) seismic behavior and design of moment frame, braced frame and shear wall structures; 3) fundamentals of seismic isolation; and 4) assessment and retrofit of existing buildings. These topics will be discussed from the standpoint of performance-based design.
Skript	The electronic copies of the learning material will be uploaded to ILIAS and available through myStudies. The learning material includes the lecture presentations, additional reading, and exercise problems and solutions.
Literatur	Earthquake Engineering: From Engineering Seismology to Performance-Based Engineering, Yousef Borzorgnia and Vitelmo Bertero, Eds., CRC Press, 2004 Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, 4th edition, Anil Chopra, Prentice Hall, 2014 Erdbebensicherung von Bauwerken, 2nd edition, Hugo Bachmann, Birkhäuser, Basel, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	ETH Seismic Design of Structures I course, or equivalent. Students are expected to understand the seismological nature of earthquakes, to characterize the ground motion excitation, to analyze the response of elastic single- and multiple-degree-of-freedom systems to earthquake excitation, to use the concept of response and design spectrum, to compute the equivalent seismic loads on simple structures, and to perform code-based seismic design of simple structures. Familiarity with structural analysis software, such as SAP2000, and general-purpose numerical analysis software, such as Matlab, is expected.

►►► Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Introduction to Economic Policy - A Case Study Approach with Cost Benefit Analysis in Transport <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Verkehrskonzepte" angeboten.</i>	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
101-0469-00L	Strassenverkehrssicherheit	W	6 KP	4G	H. Schüller, A. Simma, S. Skeledzic
Kurzbeschreibung	Inhalt sind die Erfassung von Strassenverkehrsunfällen sowie deren statistische und geografische Analysemöglichkeiten. Am Beispiel von Innerortsstrassen werden verschiedene Einflussfaktoren auf das Unfallgeschehen genauer untersucht und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Verfahren der Sicherheitsarbeit in der Praxis von Verwaltungen und Polizei sind ebenfalls Thema der Veranstaltung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundlagenwissens zur Strassenverkehrssicherheit, Wecken des Verständnisses für das Unfallgeschehen, Gewährung von Einblicken in Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit				
Inhalt	Unfallentstehung, Verkehrsunfallerkennung, statistische (deskriptiv und multivariat, accident prediction models) und geografische Analyse von Verkehrsunfällen, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik, Instrumente der Verkehrssicherheit der Infrastruktur, Verkehrspolitik in der Schweiz und international				
Literatur	Basisliteratur: Botschaft zu Via Sicura; Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr; Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management; ELVIK, R.; VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Oxford: ELSEVIER Ltd.; EU-Projekt RiPCORD-iSEREST (http://ripcord.bast.de/) Weiterführende Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
101-0419-00L	Eisenbahnbau und -erhaltung	W	4 KP	4G	U. A. Weidmann, P. Guldenapfel, M. Kohler, M. J. Manhart, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden				
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen vertiefenden Einblick in die geometrische Linienführung, die Interaktionen Fahrweg - Fahrzeug sowie in Aufbau und Bemessung des Gleises. Methoden der Zustandserfassung und von dessen Prognose werden behandelt. Zeitgemässe Strategien und Verfahren für Bau, Erhaltung und Unterhalt von Bahnanlagen werden dargestellt.				
Inhalt	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden				
Skript	Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es wird eine Liste mit weiterführender Literatur abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorgängige Besuch der Vorlesung Bahninfrastrukturen (Verkehr II) wird empfohlen.				
101-0479-00L	Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb	W	3 KP	3G	U. A. Weidmann, O. Fink, M. Montigel
Kurzbeschreibung	Sicherheitsstrategien und Sicherheitskonzepte spurgeführter Systeme, Eisenbahnsicherungstechnik, European Train Control System, Systeme der Betriebslenkung und Optimierung, Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) bei Eisenbahnen.				

Lernziel	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Sicherheit, Zuverlässigkeit und Optimierung im Eisenbahnbetrieb und die Grundkonzepte der Eisenbahn Leit- und Sicherungstechnik.				
Inhalt	<p>Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sicherheit im öffentlichen Verkehr o Sicherheitsrelevante Besonderheiten spurgeführter Systeme o Anforderungen an die Sicherheit spurgeführter Systeme o Sicherheitskonzepte <p>Eisenbahnsicherungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> o Schutzfunktionen o Sicherung der Zugfolge o Sicherung der Fahrweegelemente o Sicherung von niveaugleichen Kreuzungen o Technische Realisierungen der Schutzfunktionen o European Train Control System <p>Systeme der Betriebslenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Disposition o Betriebssteuerung o Konzepte der Betriebsoptimierung <p>RAMS bei Eisenbahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> o Unfallursachenanalysen o Normen im Bereich RAMS für Bahnen o Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung o Analysemethoden im Bereich RAMS o Konstruktionsprinzipien für Verfügbarkeit und Sicherheit o Instandhaltungsstrategien o Life Cycle Costs (LCC) o Human Factor o Sicherheit in langen Eisenbahntunnels <p>Übungen im Eisenbahnlabor Exkursion zu Siemens Wallisellen (Leit und Sicherungstechnik)</p>				
Skript	Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich in den Vorlesungsunterlagen. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt. Der vorgängige Besuch der Vorlesung Systemdimensionierung und Kapazität wird empfohlen.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(1) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (2) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (3) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (4) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				
Inhalt	<p>Deterioration</p> <ul style="list-style-type: none"> - manifest and latent processes, - modeling <p>Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring <p>Intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention <p>Benefits</p> <ul style="list-style-type: none"> - modeling of stakeholder benefits over time 				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				
Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required				
	<ul style="list-style-type: none"> - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure 				

Inhalt	- Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks				
Skript	Appropriate reading / and study material will be handed out during the course. Transparencies will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.				
103-0417-02L	Theorien und Methoden der Planung <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
101-0491-00L	Agent Based Modeling in Transportation	W	3 KP	2G	F. Ciari, R. Waraich
Kurzbeschreibung	The main topics of the lecture are: 1) Introduction to the agent-based paradigm and overview on existing agent-based models in transportation, including MATSim 2) Learn how to setup MATSim for policy analysis 3) Learn about the interfaces available to enhance the software (includes Java programming) 4) Create, run and analyse a policy study				
Lernziel	The objective of this course is to make the students familiar with agent-based models and in particular with the software MATSim. They will learn the pros and cons of this type of approach versus traditional transport models and will learn to use the simulation. They will design a policy study and run simulations to evaluate the impacts of the proposed policies.				
Inhalt	The main topics are: 1) Introduction to the agent-based paradigm and overview on existing agent-based models in transportation, including MATSim 2) Introduction of basic building blocks of simulation approaches (random numbers generation, experimental design, variance control, response surface estimation) 3) Revision of the key submodels and their parameters and concepts (value of time, Wardrop (Nash) equilibrium, etc.) 3) Learn how to setup MATSim for policy analysis 4) Learn about the interfaces available to enhance the software (includes Java programming) 5) Create, run and analyse a policy study				
Literatur	Agent-based modeling in general Helbing, D (2012) Social Self-Organization, Understanding Complex Systems, Springer, Berlin. Heppenstall, A., A. T. Crooks, L. M. See and M. Batty (2012) Agent-Based Models of Geographical Systems, Springer, Dordrecht. MATSim Balmer, M. (2007) Travel Demand Modeling for Multi-Agent Transport Simulations: Algorithms and Systems, Dissertation, ETH Zürich, Zürich. Horni, A. (2013) Destination choice modeling of discretionary activities in transport microsimulation, Dissertation, IVT, ETH Zurich, Zurich. Meister, K. (2011) Contribution to Agent-Based Demand Optimization in a Multi-Agent Transport Simulation, Dissertation, Department Bau, Umwelt und Geomatik, ETH, Zürich. Rieser, M. (2010) Adding Transit to an Agent-Based Transportation Simulation: Concepts and Implementation, Dissertation, TU Berlin, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Additional relevant readings, mostly scientific articles, will be recommended throughout the course. There are no strict preconditions in terms of which lectures the students should have previously attended. However, it is expected that the students have some experience with some high level programming language (i.e. C, C++, Fortran or Java).				
101-0492-00L	Simulation of Traffic Operations	W	3 KP	2G	H. He
Kurzbeschreibung	The course introduces basics of microscopic simulation of traffic operations, including simulation model development, calibration, validation, data analysis, identification of strategies for improving traffic performance, and evaluation of such strategies. The modelling software used is VISSIM.				
Lernziel	The objective of this course is to conduct a realistic traffic engineering project from beginning to end. During the process, students will also familiarize themselves with microscopic traffic simulation, and will use the simulation software for modeling and analyzing the traffic operations in reality. The emphasis is not only on building the simulation model, but also how to evaluate results. The final goal is to make valid and concrete engineering proposals based on the simulation model.				
Inhalt	In this course the students will complete a traffic engineering project with microscopic traffic simulator VISSIM. An emphasis will be on traffic signals at intersections. Specific tasks will include: 1) Building a model with the simulator VISSIM in order to replicate and analyze the traffic conditions measured/observed. 2) Calibrating and validating the simulation model. 3) Redesigning/extending the model to improve the traffic performance.				
Skript	The lecture notes and additional handouts will be provided before the lectures.				
Literatur	Additional literature recommendations will be provided at the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	There are no pre-requisites for this course. The course Transport Simulation (101-0438-00 G) and previous experience with VISSIM is helpful but not mandatory. In addition, simultaneously taking the course Traffic Engineering (101-0437-00 G) is encouraged.				

▶▶▶ Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau <i>Voraussetzung: 101-0247-01L Wasserbau II oder gleichwertige Lehrveranstaltung.</i>	W	3 KP	2S	R. Boes, I. Albayrak
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				

Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft. Zu diesen gehören z.B. die Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Fließgewässerhydraulik und die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren und Wehren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft, ökohydraulische Aspekte wie die Interaktion von Vegetation und Strömung sowie fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	wird in der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einbezug von externen Referenten zu aktuellen Fachthemen und Projekten im In- und Ausland.				
101-0269-00L	Numerical Modelling in Fluvial Hydraulics and River Engineering	W	3 KP	2G	D. F. Vetsch, A. Siviglia
Kurzbeschreibung	The basics of numerical modelling of fluvial hydraulics and river engineering problems are presented. The governing equations for flow and sediment transport in open channels and corresponding numerical solution strategies are introduced. The theoretical parts are discussed by examples.				
Lernziel	Get to know possibilities and limitations of numerical modelling in fluvial hydraulics and river engineering.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Governing equations and modelling approaches - Initial and boundary conditions - Simulation process and grid generation - Numerical methods: basics, accuracy and stability - Examples of numerical schemes, 1D and 2D models 				
Skript	Slides of lecture are available for download as PDF. Supplementary material will be provided during lecture.				
Literatur	Relevant books and citations will be mentioned.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Exercises are based on the simulation software BASEMENT (www.basement.ethz.ch), the open-source GIS Qgis (www.qgis.org) and code examples written in MATLAB. The applications comprise one- and two-dimensional approaches for the modelling of flow and sediment transport.</p> <p>Requirements: Hydraulics I, Numerical Hydraulics, Hydraulic Engineering I and II, River Engineering (Flood defense management). MATLAB programming skills would be an advantage.</p>				
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis praktischer Anwendungen benötigt sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherflüssen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	<p>Grundbegriffe der Glaziologie</p> <p>Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge)</p> <p>Gletscherabbrüche</p> <p>Gletscherhochwasser</p> <p>Seeis</p>				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert.</p> <p>Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.</p>				
101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	3 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				
Inhalt	<p>Grundlagen</p> <p>Hydraulische Verluste</p> <p>Bemessung von hydraulischen Elementen</p> <p>Normalabfluss</p> <p>Kritischer Abfluss</p> <p>Energiedissipation</p> <p>Stau- und Senkungskurven</p> <p>Durchlass, Düker</p> <p>Überfall</p> <p>Venturikanal</p> <p>Mobile Durchflussmessung</p> <p>Absturz- und Wirbelfallschacht</p> <p>Krümmen- und Vereinigungsschacht</p> <p>Streichwehr</p> <p>Regenentlastungsanlage</p> <p>Bodenöffnung</p> <p>Sammelkanal</p>				
Skript	Textbücher				
Literatur	<p>Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin.</p> <p>Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York, 2nd ed. 2010.</p> <p>Ausführliche Literatur ist in den 'Skripts' enthalten.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.				
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	3 KP	2G	M. Maurer, P. Staufner

Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Generelle Entwässerungsplanung (GEP).
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Generelle Entwässerungsplanung (GEP)
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ

▶▶▶ Vertiefung in Werkstoffe und Mechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0619-00L	Mechanics of Building Materials <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Material models comprise our knowledge on the physical behavior of materials. Based on a short introduction to solid mechanics, 3D material laws for elastic, visco-elastic behavior, plasticity and damage mechanics are discussed. We focus on material laws for concrete, metals, wood and other composites, how to obtain parameters from mechanical tests and their application in FEM calculations.				
Lernziel	This introductory course aims to bridge the gap between phenomenological, qualitative comprehension of processes in building materials, their characterization in mechanical testing and the ability to apply those for practical design purposes via constitutive models.				
	Upon completion of the course you should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> - classify different material behavior (e.g. linear/non-linear elastic, elasto-plastic, creep) with respect to types of constitutive material models (total /incremental strain models, damage / plasticity models, linear visco-elasticity), - review how incremental strain models (e.g. elasto-plastic) are algorithmically implemented in Finite Element software (UMat of Abaqus), - formulate the main approach and assumptions to the most import models for building materials and discuss their limitations, - propose experimental campaigns for obtaining relevant material parameters for non-linear material models. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to constitutive models for materials - Fundaments of mechanics of materials - Cauchy-, hyper- and hypoelastic material descriptions - Constitutive Models for Concrete (non-linear elastic) - Introduction to metall and concrete plasticity - Introduction to ABAQUS UMAT Programming - Damage continuum mechanics - Linear visco-elastic materials 				
Skript	Will be provided during the lecture.				
101-0639-01L	Science and Engineering of Glass and Natural Stone in Construction	W	3 KP	2G	F. Wittel, T. Wangler
Kurzbeschreibung	The course offers an overview of relevant practical issues and present technological challenges for glass and natural stones in constructions. Students gain a good knowledge of the basics of glasses and natural stones, their potential as engineering materials and learn to apply them in the design of civil engineering constructions and to evaluate concepts.				
Lernziel	Glass is increasingly used in constructions to ease the construction process, as functional insulation barrier, even for structural applications of impressive size. While everyone has experienced the innovation potential of glass in the last decade, products from natural stone suffer from an unjustified traditional image that often originates from a lack of understanding of the material and its combination with other materials. Culturally important structures often are made from natural stone and their conservation demands an understanding of their deterioration mechanisms, the concepts of which can be applied to other civil engineering materials. Designers and engineers need the knowledge to reconcile materials and system behavior with the entire processing, handling, integration and life time in mind. In this module students are provided with a broad fundamental as well as practice-oriented education on glass and natural stone in civil engineering applications. Present and future construction and building concepts demand for such materials with optimized properties. Based on the fundamentals from the Bachelor course in materials by the end of this module, you should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> -recognize and choose specific applications from the broad overview you were provided with, -relate processing technologies to typical products and building applications and recognize (and explain typical damage related to wrong material choice or application), -explain the nature of glassy and crystalline materials and interpret their physical behavior against this background, -explain the major deterioration mechanisms in natural stone and how this relates to durability, -analyze material combinations and appraise their application in future products as well as integration in existing constructions, - summarize with appropriate guidance publications on a related topic in an oral presentation and short report. 				

Inhalt	<p>Lecture 1: An introduction to science and engineering of glass and natural stone in construction (FW/TW)</p> <p>Lecture 2: Glass chemistry including historical development of glass composition, use of raw materials, melts, chemical stability and corrosion. (FW)</p> <p>Lecture 3: Geology and mineralogy of stones used in construction. Formation processes, chemistry, crystal structure. (TW)</p> <p>Lecture 4: Microscopic models for glassy materials. Physics of glass transition. From microscopic physical models to thermodynamics, rheology and mechanics of glassy materials. (FW)</p> <p>Lecture 5: Stone properties and behavior: microstructure, density, porosity, mechanical properties (TW)</p> <p>Lecture 6: Glass physics: Optical properties (transmission, reflection, emission, refraction, polarization and birefringence, testing methods); Mechanical properties (density, thermal, mechanical, electric properties, glass testing) (FW)</p> <p>Lecture 7: Stone properties and durability: transport, moisture and thermal cycling (TW)</p> <p>Lecture 8: Forming and processing of glass: (plate and molded glass, drawing, slumping, profiling etc.; Processing: Cutting, mechanical processing, tempering, gluing, bending, laminating of glass Surface treatments: coating, sputtering, enameling, printing, etching, chemical pre-stressing.) (FW)</p> <p>Lecture 9: Durability: Salt crystallization, freezing, biodeterioration (TW)</p> <p>Lecture 10: Glass products for civil engineering applications: (Molded glasses, fiber glass, foam glass, plate glass); construction glass (insulation glass, structural glass, protective glass, intelligent glass, codes); (FW)</p> <p>Lecture 11: Conservation: Consolidation, cleaning, and other treatments (TW). Practical aspects (guest lecturer)</p> <p>Lecture 12: Glass in constructions. (modelling, application and regulation, typical damage in glass) (FW)</p> <p>Lecture 13: Student presentations; exam questions (FW/TW)</p>
Skript	Will be handed out in the lectures
Literatur	Werkstoffe II script (download via the IFB homepage). Rest will be handed out in the lectures
Voraussetzungen / Besonderes	Werkstoffe I/II of the bachelor studies or equivalent introductory materials lecture.

101-0659-01L	Durability and Maintenance of Reinforced Concrete	W	3 KP	2V	B. Elsener, U. Angst
Kurzbeschreibung	Der Kurs konzentriert sich auf die Haltbarkeit von Stahlbeton, insbesondere die Korrosion von Stahl in Beton. Der Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis der Mechanismen, Planung und Ausführung Aspekte der Dauerhaftigkeit von neuen und bestehenden Strukturen. Neue Methoden und Materialien für präventive Maßnahmen, Zustandsbewertung und Reparaturverfahren.				
Lernziel	<p>Verständnis für den Mechanismus der Verschlechterung der Stahlbeton-Strukturen, insbesondere Bewehrungskorrosion.</p> <p>Kennen der relevanten Parameter für die Haltbarkeit von Beton, insbesondere Überdeckung, Betonqualität, Feuchtigkeit sowie der Verfahren, um die Haltbarkeit zu kontrollieren</p> <p>Verstehen der aktuellen Ansätze zum Design für eine lange Lebensdauer (Forderungsklassen, präskriptiven) und ihrer Grenzen</p> <p>Kennen zukünftiger performance-basierte Modelle für Haltbarkeit Gestaltung sowie der Schwierigkeiten bei der Definition der Input-Parameter (z. B. kritische Chloridgehalt).</p> <p>Kennen und verstehen verschiedene Möglichkeiten, um die Haltbarkeit des Stahlbetons zu verbessern (z. B. Edelstahl-Einlage)</p> <p>Kennen der besonderen Probleme mit vorgespannten Strukturen und Wege, um diese zu überwinden (galvanisch getrennt Sehnen).</p> <p>Kennen und verstehen der zerstörungsfreien Methoden zur Inspektion und Zustandsbewertung (insbes. half-cell potential mapping) und und deren Grenzen.</p> <p>Kennen und verstehen der Reparatur-Methoden, wie herkömmliche Reparatur, elektrochemische Methoden (insbesondere kathodischer Schutz)</p> <p>Sich der Unterschieden in der Leistung der neuen Mischzementen (insbesondere CEM II mit Kalkstein) Respekt für die traditionelle Portlandzement und die mögliche zukünftige Probleme für eine lange Lebensdauer bewusst werden.</p>				

Inhalt	<p>Stahlbeton vereint die gute Druckfestigkeit von Beton mit der hohen Zugfestigkeit von Stahl und hat sich als in Bezug auf die strukturelle Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit bewährt. Jedoch gibt es Fälle eines vorzeitigen Ausfalls von Stahlbeton- und Spannbeton-Komponenten durch Korrosion des Bewehrungsstahls mit sehr hohen wirtschaftlichem Schaden. Dieser Kurs konzentriert sich auf die Chlorid- und Kohlensäure induzierte Korrosion von Stahl in Beton, präsentiert Transportmechanismen und elektrochemische Konzepte. Der Schwerpunkt liegt auf Planung und Ausführung Aspekte der Dauerhaftigkeit von neuen und bestehenden Strukturen. Neue Methoden und Materialien für präventive Maßnahmen, Zustandsbewertung und Reparaturverfahren werden diskutiert. Der Kurs ist ein Bezugspunkt für Ingenieure und Materialwissenschaftler in Forschung und Praxis des Korrosionsschutzes, Rehabilitation und Pflege von Stahlbeton-Strukturen und Komponenten beteiligt.</p> <p>Vorlesung 1 Administrative Fragen, Literatur, was Studierende erwarten zu lernen? Einführung (wirtschaftliche Relevanz der Haltbarkeit, Übergang vom Bau bis zur Wartung). Grundlagen der Korrosion und Dauerhaftigkeit / Passivität und Lochfraß</p> <p>Vorlesung 2 Stahlbeton / Korrosionsschutz / Abbau-Mechanismus Korrosion (Chloride / Kohlensäure) / elektrochemischen Mechanismus / Controlling Parameter / Risse und Abplatzungen an der Oberfläche, Gefahr von örtlicher Korrosion</p> <p>Vorlesung 3 Andere Degradationsmechanismen: Sulfatangriff, ASR, Frostangriff Verschiedene Beispiele, Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Schädigungsmechanismen</p> <p>Vorlesung 4 Lebensdauer: Einleitung des Verfahrens und Ausbreitung der Bühne. Haltbarkeit Design: präskriptiven Ansatz, konstruktive Detaillierung, die Bedeutung von Feuchtigkeit für fast alle Degradationsmechanismen. Leistungsorientiertes Konzept, einfacher Diffusions Ansatz für Chlorideintrag, Critical Chloridgehalt (Einflussgrößen)</p> <p>Vorlesung 5 Edelstahl als Bewehrungsstahl für Beton / verschiedene Typen von nichtrostenden Stählen / mechanische Eigenschaften / Korrosionsbeständigkeit, Passivität / Kupplung mit schwarzem Betonstahl / Anwendungsbeispiele / Life-Cycle-Kosten</p> <p>Vorlesung 6 Inspektion und Zustandsbewertung I: Sichtprüfung / Zerstörungsfreie Prüfung (Chlorid-Profile, Karbonatisierungstiefe, Dünn-Schnitt-Analyse, etc.)</p> <p>Vorträge 7 Inspektion und Zustandsbewertung II: zerstörungsfreie Prüfung (potentiellen Mapping, Überdeckung Messung Widerstandsmessung). Potential-Mapping: Messprinzip / Wirkung von kohlenstoffhaltigen Abdeckung zone / Einwirkung von Feuchtigkeit / Beispiele</p> <p>Vorlesung 8 Vorgespannten Strukturen / Problem mit bestehenden Strukturen: keine NDT-Methode / Ansatz für den Schutz (multiple Barriere) / neue Systeme mit Polymer Kanäle / elektrisch isolierten Sehnen / fib Richtlinien / Swiss Leitlinie / Monitoring-Techniken / Anwendungen</p> <p>Vorlesung 9 Reparatur-Methoden I: konventionelle Reparatur / Beschichtungen / Inhibitoren / Einschränkungen</p> <p>Vorlesung 10 Reparatur-Methoden II: elektrochemische Reparatur-Methoden (ECR, ER, CP) / principles / elektrochemische Chlorid-Abscheidung (Theorie und Bsp.) / elektrochemische realkalization (Theorie und Bsp.) / wann können diese Methoden angewandt werden? / Kostenaspekte</p> <p>Vorlesung 11 Repair Methoden III: kathodischen Schutz (Theorie, technische Lösungen, Anode, etc und Beispiele). Überwachung der CP.</p> <p>Vorlesung 12 Neue Zemente, Thema CO2-Reduktion. Auswirkungen von Flugasche, Schlacke, Kalk auf die Verarbeitbarkeit, Diffusionskoeffizient, Widerstand, pH (einschließlich einer Diskussion der puzzolanischen Reaktion und Konsequenzen in Bezug auf pH-Wert puffernde Portlandit Reserve). Diskutieren der Produkte auf dem Schweizer Markt.</p> <p>Vorlesung 13 Zusammenfassung der wichtigsten Punkte dieses Kurses durch die Studierenden. Offene Diskussion über die Haltbarkeit Design, neuer Zemente, neue Materialien und Reparatur-Methoden</p>
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch: Corrosion of steel in concrete - prevention diagnosis repair (WILEY 2013) by L. Bertolini, B. Elsener, P. Pedferri and R. Polder Folien der Vorträge werden im Voraus verteilt. Besondere Handouts und Nachdrucke für bestimmte Themen werden in der Vorlesung verteilt.
Literatur	A first overview can be found in: B. Elsener, Corrosion of Steel in Concrete, in "Corrosion and Environmental Degradation", ed. M. Schütze, WILEY VCH (2000) Vol.2 pp. 391 - 431 Backbone of the course: Corrosion of Steel in Concrete - Prevention diagnosis repair, L. Bertolini, B. Elsener, P. Pedferri, R. Polder, WILEY VCH 2nd edition (2013)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden werden ermutigt, sich aktiv an den Vorlesungen zu beteiligen. Die Studierenden haben allen Übungen (vier) zu bearbeiten. Für eine Übung ist eine detaillierte schriftliche Lösung der gestellten Aufgabe zu liefern (nach der Diskussion). Die Studierenden sollten die Prüfungen in Werkstoffe I und II bestanden haben.
101-0669-00L	Bituminöse Werkstoffe W 3 KP 2G M. Partl
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Besonderheiten des mechanischen und chemisch-physikalischen Verhaltens sowie des Aufbaus und der Anwendung bitumenhaltiger Werkstoffe insbesondere mit Blick auf deren Verwendung im Strassenbau und für Abdichtungen. Dabei wird auch auf neue Forschungs- und Entwicklungstendenzen eingegangen.
Lernziel	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Besonderheiten des mechanischen und chemisch-physikalischen Verhaltens sowie des Aufbaus und der Anwendung bitumenhaltiger Werkstoffe insbesondere mit Blick auf deren Verwendung im Strassenbau und für Abdichtungen. Dabei wird auch auf neue Forschungs- und Entwicklungstendenzen eingegangen.

Inhalt	Grundlagen des mechanischen Verhaltens: Viskosität, Rheologische Modelle, viskoelastisches Stoffverhalten, Zeit-Temperatur Superpositionsprinzip; Ermüdung; Viskoplastizität Bituminöse Bindemittel: Teerproblematik, Bitumen, Naturasphalt, Polymerbitumen, technologische Prüfverfahren, mechanisch-physikalische Eigenschaften, Bindemittelleklassierung, Bitumenemulsionen, Schaumbitumen Strassenbeläge aus Asphalt: Struktureller Aufbau und Konzepte, Herstellung, Mischgutprüfung und Charakterisierung, Mischgutgruppen, Recycling Abdichtungen mit Bitumendichtungsbahnen: Haftvermittler, Aufbau der Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, Herstellung, charakteristische Prüfungen, systemrelevante Eigenschaften, Einbau und Ausführung
Skript	Skript, verteilt während Vorlesung
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung beinhaltet zwei schriftliche Übungen und eine Literaturübung mit Kurzvortrag, die obligatorisch durchzuführen sind.

101-0689-00L	Shrinkage and Cracking of Concrete: Mechanisms and Impact on Durability	W	3 KP	2V	P. Lura
Kurzbeschreibung	Concrete is generally viewed as a durable construction material. However, the long-term performance of a concrete structure can be greatly compromised by early-age cracking. This course will explain how shrinkage of concrete leads to cracking and how control of shrinkage allows increasing the expected durability of a concrete structure.				
Lernziel	This course will begin with a brief introduction about hydration and microstructure development in cement paste and concrete. The students will learn the main causes of cracking at early ages, namely plastic, drying, thermal and autogenous shrinkage, with special emphasis on the driving mechanisms. The importance of concrete curing, especially in the first few days after casting, will be explained. Building on the knowledge of the driving forces of shrinkage, the way of action of shrinkage-reducing admixtures will be clarified and different applications illustrated. As an extension of external curing, the students will become familiar with internal water curing by means of saturated lightweight aggregate and superabsorbent polymer. Most concrete members are restrained by adjacent structures. When shrinkage is restrained, cracks may develop. The students will learn how to apply different criteria for assessing concrete cracking and how to retrieve the mechanical properties of the concrete, especially stiffness and creep, relevant for the calculations. In addition to macroscopic cracks, microcracking may occur in the cement paste due to inner restraint offered by the aggregates. Both macroscopic cracks and diffuse microcracking within a concrete may facilitate the ingress of harmful substances (e.g. chloride and sulfate ions) into the concrete; these may react with the concrete or with the reinforcement and create further deterioration. The students will acquire an understanding of the mechanisms of transport through cracked concrete, with special focus on experimental evidence and on techniques able to visualize the transport process and follow it in time. As a final outcome of the course, the students will be able to estimate the impact of cracking on the expected durability of concrete structures and to implement different types of measures to reduce the extent of cracking.				
Inhalt	Concrete is generally viewed as a long-lasting construction material. However, the durability of a concrete structure can be jeopardized by shrinkage-induced cracking. In addition to being unsightly, cracks have the potential to act as weak planes for further distress or as conduits for accelerated ingress of aggressive agents that may reduce durability. Advances in concrete technology over the past decades have led to the practical use of concrete with a low water to binder ratio and with different types of mineral and organic admixtures. Another recent development is self-compacting concrete, which avoids concrete vibration and reduces labor during placing. Unfortunately, these concretes are especially prone to cracking at an early age, unless special precautions are taken. Proper curing becomes in this case the key to achieve better performance in various environmental and load conditions. Specific topics covered by the course: - Hydration and microstructure development - Plastic shrinkage - Development of mechanical properties - Thermal deformation - Autogenous deformation - Drying shrinkage - Curing - Shrinkage-reducing admixtures - Internal curing: saturated lightweight aggregate and superabsorbent polymer - Fracture and microcracking - Transport in cracked concrete - Impact of cracking on concrete durability				
Skript	For each lecture, lecture notes will be provided. In addition, one or two research papers for each lecture will be indicated as supportive information. The students will be also provided with a DVD containing the teaching material of a previous course on the same topic, including 16 hours of filmed lectures.				
Literatur	Copies of one to two research papers relevant to the topic of each lecture will be provided to the students as supportive information.				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic knowledge of concrete technology is preferable.				

151-0353-00L	Mechanics of Composite Materials	W	4 KP	2V+1U	G. Kress
Kurzbeschreibung	The course Mechanics of Composite Materials is dedicated to modeling problems following from the complex mechanical behavior of these anisotropic material structures, and modeling of continuous fibre reinforced composites. Participants will be able to design parts for the mechanical, automotive and aerospace industry.				
Lernziel	Understanding of the mechanical properties of fiber reinforced composites with regard to analysis and design of lightweight structures for mechanical, transportation and aerospace applications.				
Inhalt	1. Introduction and Elastic Anisotropy 2. Laminate Theory 3. Thick-Walled Laminates and Interlaminar Stresses 4. Edge Effects at Multidirectional Laminates 5. Micromechanics 6. Failure Hypotheses and Damage Prediction 7. Fatigue Response 8. Joining and Bonding Techniques 9. Sandwich Designs				
Skript	Manuscript and handouts in printed form and as PDF-files: http://www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/mechanics				
Literatur	The lecture material is covered by the script and further literature is referenced in there.				

151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	N. Manopulo, B. Berisha
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				

Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: <ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen 				
Inhalt	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert. <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren 				
Skript	ja				
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.				
101-0637-10L	Holzstruktur und Funktion <i>Hinweis: Ersetzt 701-1801-00L.</i> <i>Studierende, welche die 701-1801-00. bereits besucht haben, dürfen daher die 101-0637-10 nicht nochmals belegen.</i>	W	3 KP	2G	I. Burgert, E. R. Zürcher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Holzstruktur und Funktion vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Nadel- und Laubhölzern sowie über allgemeine und holzartspezifische Zusammenhänge zwischen Wachstumsprozessen, Holzeigenschaften und den Funktionen des Holzes im Baum.				
Lernziel	Lernziel ist ein grundlegendes Verständnis der Anatomie des Holzes sowie deren Beeinflussung durch endogene und exogene Einflussfaktoren. Dazu sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, prominente mitteleuropäische Holzarten auf der mikroskopischen und makroskopischen Ebene zu erkennen. Vertieft wird dies mit Bestimmungsübungen für die Nadelhölzer, welche mittels eines Bestimmungsschlüssels eindeutig zu bestimmen sind. Darüber hinaus sollen Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Baumwachstum, Holzeigenschaften und den Funktionen des Holzes im Baum vermittelt werden. Dabei steht die Funktion des Holzes im Baum im Vordergrund, es sollen allerdings auch Querbezüge zur technologischen Bedeutung, welche in den Vorlesungen Holzphysik sowie Holzeigenschaften und Holzbearbeitung behandelt wird, aufgezeigt werden.				
Inhalt	In einer allgemeinen Einführung in die Holzanatomie werden der generelle Aufbau von Nadel- und Laubholz behandelt. Dabei werden die Baumarten auch im Hinblick auf Diversität und grundlegende Variabilität sowie deren Einflussfaktoren betrachtet. Danach liegt der Schwerpunkt auf der Holzanatomie prominenter mitteleuropäischer Nadel- und Laubholzarten. Hierbei werden die Studierenden sowohl auf der mikroskopischen als auch auf der makroskopischen Ebene in der Holzartenerkennung geschult. Für die Nadelhölzer werden darüber hinaus vertiefende Bestimmungsübungen durchgeführt. In den weiteren Vorlesungen werden darauf aufbauend Zusammenhänge zwischen Holzstruktur, Eigenschaften und Funktion im Baum unter Berücksichtigung der Wachstumsdynamik dargestellt. Dabei werden insbesondere die Themenbereiche mechanische Stabilität und Wassertransport, Ästigkeit, Reaktionsholzbildung (Druckholz, Zugholz), Drehwuchs, Wachstumsspannungen und Verkernung sowie das adaptive Wachstum ausführlich behandelt.				
101-0637-20L	Holzbearbeitung und -verarbeitung <i>Hinweis: Ersetzt 701-1803-00. Studierende, welche die 701-1803-00. bereits besucht haben, dürfen daher die 101-0637-20 nicht nochmals belegen.</i>	W	3 KP	2G	I. Burgert, O. F. Kläusler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Holzbearbeitung und -verarbeitung vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse über technologische Eigenschaften des Holzes und der Holzwerkstoffe sowie deren Bearbeitung und Verarbeitung zur Herstellung einer breiten Palette von industriellen Holzprodukten.				
Lernziel	Lernziel ist ein grundlegendes Verständnis der dominierenden Holzbe- und -verarbeitungsprozesse, welche zur Herstellung von industriellen Holzprodukten zur Anwendung kommen. Hierzu wird einleitend die wirtschaftliche Bedeutung der Ressource Holz vorgestellt und erforderliche Kenntnisse über die technologischen Eigenschaften des Holzes vermittelt. Die Studierenden sollen mit Abschluss der Vorlesung in der Lage sein, schlüssige Zusammenhänge zwischen Holzarten und deren Eigenschaften sowie geeigneten Bearbeitungsprozessen und den daraus resultierenden Holzprodukten herzustellen.				
Inhalt	Die allgemeine Einführung stellt die wirtschaftliche Bedeutung des Rohstoffs Holz im globalen, europäischen und schweizerischen Kontext vor und beleuchtet Aspekte der Nachhaltigkeit in der Holzproduktion und der Zertifizierung. Im Folgenden werden erforderliche Kenntnisse zu den allgemeinen und holzartspezifischen Zusammenhängen zwischen Struktur und Eigenschaften vermittelt. Danach werden verschiedene volkswirtschaftlich relevante Holzbe- und -verarbeitungsprozesse vorgestellt und detailliert hinsichtlich Holzartenwahl, Prozessparametern sowie Produkteigenschaften betrachtet. Der Hauptaugenmerk wird dabei im Bereich von Vollholzprodukten auf die Schnittholzerstellung und die Trocknung gelegt. Mit Blick auf die Furnierherstellung werden Kenntnisse über das Dämpfen, den Furnierschnitt und die Herstellung von Lagenholzwerkstoffen vermittelt. Desweiteren wird die Technologie zur Herstellung von Span- und Faserwerkstoffen sowie die gängige Produktpalette vorgestellt und bearbeitet. Dieser Themenblock wird durch grundlegende Einblicke in die Papierherstellung abgerundet. Im Anschluss werden die Themenbereiche Verklebung und Holzschutz betrachtet und dabei Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Holz und Holzwerkstoffen erörtert. Zum Abschluss der Vorlesung wird durch eine Exkursion zu einem Schweizer Holzbearbeitungs-unternehmen der Praxisbezug vertieft.				
151-0735-00L	Dynamic Behavior of Materials and Structures	W	4 KP	2V+2U	D. Mohr
Kurzbeschreibung	Lectures and computer labs concerned with the modeling of the deformation response and failure of engineering materials (metals, polymers and composites) subject to extreme loadings during manufacturing, crash, impact and blast events.				
Lernziel	Students will learn to apply, understand and develop computational models of a large spectrum of engineering materials to predict their dynamic deformation response and failure in finite element simulations. Students will become familiar with important dynamic testing techniques to identify material model parameters from experiments. The ultimate goal is to provide the students with the knowledge and skills required to engineer modern multi-material solutions for high performance structures in automotive, aerospace and navel engineering.				
Inhalt	Topics include viscoelasticity, temperature and rate dependent plasticity, dynamic brittle and ductile fracture; impulse transfer, impact and wave propagation in solids; computational aspects of material model implementation into hydrocodes; simulation of dynamic failure of structures;				

Skript	Slides of the lectures, relevant journal papers and users manuals will be provided.
Literatur	Various books will be recommended covering the topics discussed in class
Voraussetzungen / Besonderes	Course in continuum mechanics (mandatory), finite element method (recommended)

►► Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0198-01L	Projektarbeit in Konstruktion ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Konstruktion				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
101-0298-01L	Projektarbeit in Wasserbau und Wasserwirtschaft ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Wasserbau und der Wasserwirtschaft				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
101-0398-01L	Projektarbeit in Geotechnik ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Geotechnik.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
101-0498-01L	Projektarbeit in Verkehrssysteme ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Transportsysteme				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
101-0598-01L	Projektarbeit in Bau- und Erhaltungsmanagement ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Bauplanung und Baubetrieb				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
101-0698-01L	Projektarbeit in Werkstoffe und Mechanik ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus den Bereichen Werkstoffe und Mechanik				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

►► Empfohlene Wahlfächer des Studiengangs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0781-15L	Costruire correttamente/Constructing Correctly: Gekrümmte tragende und gefaltete tragende Flächen	W	2 KP	2G	G. Birindelli
Kurzbeschreibung	Man möchte aus der Perspektive von P.L. Nervi's "Costruire correttamente" - d.h. anhand von Faktoren die noch heute oder heute noch mehr eine Lehre für das architektonisch- und tragkonstruktivgerechte Bauen sein können - ausgewählte Bauwerke in Zeitnähe und Zeitferne nach Raum, Architektur und Konstruktion betrachten, verstehen und nach ihren allgemeinen Werten des Entwerfens interpretieren.				
Lernziel	"Costruire correttamente" (auf Deutsch: "Korrekt Bauen"): so betitelt Pier Luigi Nervi sein im Jahre 1955 erschienenes Buch über Faktoren von entscheidender Wichtigkeit für das Bauen, die noch heute oder heute noch mehr eine Lehre für das architektonisch- und tragkonstruktivgerechte Bauen sein können. Seine Gedanken stellen wertvolle Kriterien und unentbehrliche Schlüssel dar, um Beobachtungen und Untersuchungen an der ganzen bebauten Welt durchzuführen. Die Schlussfolgerungen daraus können die Entwurfstätigkeit der heutigen und der zukünftigen Architekten bereichern. All dies (siehe auch Kurzbeschreibung), das heisst Analysen, Beobachtungen, Hypothese-Aufstellungen und Quervergleiche, sollen den Studierenden in ihrem Werdegang helfen, eigene Strategien und Vorgehensweisen bei der Projektierungstätigkeit herauszufinden und sich derselben bewusst zu werden. Das heisst, dem folgenden Rat Pier Luigi Nervi folgen: "...At every stage of his training, the future architect should be constantly and methodically guided to search for essential elements in each problem, be it large or small. The study of the architectural works of the past should consist in the critical examination of their functional and structural solutions and of the relation between these and form, in order to show that form is a consequence and not a determinant of functional and structural needs." [P.L. Nervi: Costruire correttamente, Milano 1955; englische Fassung mit dem Titel "Structures", 1956, Seite 28].				

Inhalt Leitfaden dieser auf zwei Semestern aufbauend sich streckenden Veranstaltung (*) sind Bauwerke, die unter den Begriffen fallen, wie "meist gesehen", "meist technisch gewagten", "meist unbekannt", "meist diskutiert" oder "meist diskutabile Gebäuden" aller Zeiten sind, die aber lehrreiche Aspekte des "costruire correttamente", wie Pier Luigi Nervi lehrte, enthalten. Quellen sind die Referenzobjekte, die an Ort und Stelle untersucht, von ihren Entwerfern beschrieben und mit einer entsprechenden Überarbeitung in ihrem Wechselspiel zwischen Architektur- und Tragkonstruktionskonzepten vorgestellt und kommentiert wurden. Gleichklang und Dissonanzen sollen entdeckt werden.

Gelegentlich werden Gastvorträge stattfinden. Direkt an einem bestimmten, lehrreichen Bauwerk beteiligte Personen, können so unmittelbar die Entstehung und den Werdegang berichten.

In diesem Sinne ist die Vorlesung auch für Bauingenieurstudenten gedacht und stellt eine mögliche Brücke zwischen den zwei zukünftigen Projektpartnern, Architekten und Bauingenieur, dar.

(*) Beginn im Herbstsemester, Einstieg in der Vorlesung im Frühjahr möglich.

Skript z.Z. Keines

051-0821-15L Summer School: Markets in the Tropics - Barranquilla W 4 KP 4G H. Klumpner, A. Brillembourg, M. Stauffacher

Kurzbeschreibung This summer school will function as an inter-disciplinary think-tank, exploring the requisites for sustainable urban development in Barranquilla through the lens of architecture, engineering, and environmental sciences. You will be challenged to work in an intensive cross-cultural setting and develop solutions in a complex, real-life context with local practitioners and stakeholders.

Lernziel You will receive full support on-site from Universidad del Norte and ETH tutors from your discipline. In developing the scenarios you will work side by side with young professionals with a grounded knowledge of the field, and be joined by a wide variety of local stakeholders.

The program will combine site visits, expert lectures and workshops to allow you to develop the following skills:

The capacity to work to address urban challenges in an inter-disciplinary team

Apply Scenario Analysis technique to structure and integrate knowledge from various fields

Cross cultural understanding and skills in an international collaboration

Mechanisms to collaborate and communicate with practitioners and stakeholders

Understanding of integrated and sustainable urban development

Ability to use stakeholder participation to solve real world problems

Inhalt Mid-sized cities in Latin America are growing at unprecedented rates. The next decade will be decisive in terms of demographic and economic growth, creating a time window to respond to unprecedented demands on resources, such as land, water and energy.

Are these boomtowns doomed to follow the fate of megacities or will they successfully avoid the pitfalls of rapid urban development? This program is part of a three-year ambitious collaboration with the Inter American Development Bank's Emerging and Sustainable Cities Initiative and the Swiss Ministry for Economic Cooperation (SECO). It will influence decision makers and engage with real issues.

ETH is teaming up with the leading Universidad del Norte in Colombia to focus on Barranquilla, a rapidly growing city of 1.2 million inhabitants on the Atlantic coast of Colombia. Following a period of decline, vast sums of foreign investment are now flowing into this port city, with the potential to reverse current inequalities and spark more sustainable development.

In a team, you will produce alternative urban scenarios for the redevelopment of Barranquillas Central Market. You will contribute your expertise and unpack the realities of sustainable development in a tropical climate. How can knowledge from the ETH be combined with leading Colombian research and translated to a Latin American context? Through debate, controversy and collaboration it is expected you produce scenarios that integrate your different disciplines and question the preconceptions of sustainable urban development.

This immersive summer school will be structured in three interlocking modules:

In the first module you will investigate the central market and gain a strong understanding of the social, environmental and built context in Barranquilla. You will employ and combine your varied disciplinary methodologies to gain insight into the sustainability challenges facing the city and the redevelopment of the avenue.

In the second module, you will develop a series of scenarios for the central market in Barranquilla, proposing alternatives for its sustainable future. You will build on research from the first module, and explore the potential of your ideas with local stakeholders and professionals from your field. You will document these scenarios using creative and varied representational methods.

In the final module you will pitch your scenarios to decision makers. During this high-level event you will measure their preferences, debate the associated trade-offs, and provide a series of orientations for those planning the future of Barranquilla.

Literatur More information on our blog: www.marketsinthetropics.com

Voraussetzungen / Besonderes Who should apply?

Enthusiastic students currently enrolled in a masters program in ETH Zurich and Universidad del Norte, Barranquilla Colombia. A balanced group of 12 ETH master students from the D-ARCH, D-USYS and D-BAUG departments will be selected. They will be joined by 12 Colombian students from our partner university in Barranquilla, Universidad del Norte.

Applicants should have a strong interest in sustainable urban development and trans disciplinary collaborative research. They should be able to demonstrate their academic strength, motivation, interest and expertise. Knowledge of Spanish is welcomed but not obligatory.

ETH participants will be charged a fee of 300 CHF to cover local activities, travel and accommodation.

Students will be responsible for organising visa, health insurance, and transportation to and from Barranquilla. Flights to Barranquilla from Zurich cost approximately 1700 CHF. Additional travel grants are available for ETH students.

Applications can be submitted including curriculum vitae, portfolio where relevant and letter of motivation as portable document format (pdf) by May 30th, 17:00 CET to hertzog@usys.ethz.ch

Notification for admission June 1st.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer

(Typ B) für das D-BAUG.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0010-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

Bauingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Bewegungswissenschaften und Sport Master

► Vertiefung in Bewegungs- und Trainingslehre

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1008-00L	Seminar	O	3 KP	2S	E. de Bruin
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit begleitendes Seminar mit Diskussionen über ethische Probleme, Ausarbeiten eines Forschungsplans, Literatursuche, kritischer Ueberprüfung von Originalarbeiten und Aufzeigen von möglichen Lösungen bei Versuchsproblemen.				
Lernziel	Das Seminar hilft während der Masterarbeit, so dass diese erfolgreich abgeschlossen werden kann.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet nach Vereinbarung statt.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				

227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				

227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: INI415</i>	W	6 KP	2V+1U	D. Kiper
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

363-0301-00L	Work Design and Organizational Change	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Good work design is crucial for individual and company effectiveness and a core element to be considered in organizational change. Meaning of work, organization-technology interaction, and uncertainty management are discussed with respect to work design and sustainable organizational change. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know basic processes involved in systematic organizational change - Understand the interaction between organization and technology and its impact on organizational change - Understand relevance of work design for company performance and strategy - Know and apply methods for analyzing and designing work 				

Inhalt	- Work design: From Adam Smith to job crafting - Effects of work design on performance and well-being - Approaches to analyzing and designing work - Modes of organizational change and change methods - Balancing stability and flexibility in organizations as design criterium - The organization-technology interaction and its impact on work design and organizational change - Example Flexible working arrangements - Strategic choices for work design				
Literatur	A list of required readings will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work processes and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
376-0221-00L	Contemporary Problems of Neural Control of Movement ■ <i>Nur für MSc Vertiefung "Bewegungswissenschaften und Sport"</i>	W	2 KP	2S	N. Wenderoth
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>				
Kurzbeschreibung	Students read, present and discuss seminal papers in the field of Neural Control of Movement and Motor Learning.				
Lernziel	The goal of this course is to nurture and develop independent thinking which is a vital component of personal and professional development. Students will critical evaluate academic papers, present logical arguments, source reliable information and design thought experiments to solve problems relevant to the neural control of behavior.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are required to have successfully completed the course "Neural control of movement and motor learning" and to have basic knowledge of applied statistics. Self-study material will be available at the beginning of the course and statistical knowledge will be tested (central element) in the second course week (open book). Passing this test is a requirement for continuing the course. Students will be required to write essays, give presentations and participate in discussions on a regular basis. Assessment will be made on the basis of the complete aforementioned practical work.				
376-0225-00L	Physical Activities and Health	W	3 KP	2V	E. de Bruin
Kurzbeschreibung	This course introduces/explores the complex relationship between physical activity, sedentary behavior and health. It will discuss the evolution of current physical activity recommendations. It will examine the current evidence base that has informed physical activity recommendations and that identified physical activity as a key modifiable lifestyle behavior contributing to disease and mortality.				
Lernziel	On completion of this course students will be able to demonstrate: 1. knowledge of and critical awareness of the role of physical activity and sedentary behavior in the maintenance of health and the aetiology, prevention and treatment of disease. 2. thorough knowledge and critical awareness of current recommendations for physical activity, and current prevalence and trends of physical activity and associated diseases 3. awareness of current national and international physical activity policies and how these impact on global challenges				
Inhalt	Introduction to Physical Activity for Health, including sedentary behavior Physical activity epidemiology; concepts principles and approaches Physical activity and all cause morbidity and mortality Physical activity and chronic disease; Coronary heart disease, diabetes, bone health, cancer and obesity Physical activity and brain health Physical activity and sedentary behavior recommendations Population prevalence of physical activity and sedentary behavior Physical activity policies Physical activity assessment				
Literatur	Core texts for this course are: Hardman, A. and Stensel, D. Physical activity and health : the evidence explained. 2nd edition. (2009) UK, Routledge. Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (Eds.). (2012). Physical activity and health. Champaign, IL: Human Kinetics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Selective journal articles from relevant journals such as Journal of Physical Activity and Health and Journal of Aging and Physical Activity From the BSc-course the following book is recommended: 'Essentials of strength training and conditioning' T. Baechle, R. Earle (3rd Edition)				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	D. Seiler Hubler
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				

Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
376-1111-00L	Gesundheit und Haltung I	W	2 KP	2G
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>			
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt menschliche Haltung im Alltag und im Training Wiedergewinn / Erhaltung natürlicher Körperhaltung & Dynamik. Transfer der "korrekten, gesunden Haltung" in die Sport- und Alltags-Praxis. Bewegungsformen in der Prävention und Therapie (Rehabilitation)			
Lernziel	Die Teilnehmer können eine Haltungsanalyse erstellen und erarbeiten die funktionell korrekte Haltung Wahrnehmung, Messung Beobachtung Körperabschnitte: Statik, Norm, Konstitution			
Inhalt	Wahrnehmung eigener Haltung, Analyse eigener Haltung, physio. Haltungsverhalten im Stand, Trainingsprogramm für sich selber, belastungsneutrale Haltung, Rückenverletzungen- Gesunder Rücken, Spannung - Entspannung			
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.			
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche der Sportpsychologie. Um zu verstehen, was «Sportpsychologie» ist und was sie will, müssen Gegenstand, die Aufgaben und die Bezüge der Sportpsychologie geklärt und Grundlagen zu Hauptthemen wie Kognitionen und Emotionen erarbeitet werden. Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Einführung in die Sportpsychologie - Kognitionen: Visualisierung und Mentales Training - Emotionen und Stress: - Motivation: Zielsetzung - Karriere im Leistungssport - Trainer-Athlet-Interaktion - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene			
	Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Gerrig, J.P. (2014). Psychologie. (20. Aufl.), München u.a.: Pearson.			
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.			
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.			
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Wirtschaft und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Unterschiede und Ungleichheiten: Geschlechterdifferenz, Gruppenverhalten, Szenen Konflikte und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt			
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSSFB.ch --> Lehre			
Literatur	- Coakley, Jay und Elizabeth Pike (2009): Sport in Society: Issues and Controversies. New York: Mc.Graw-Hill. - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Thiel Ansgar, Klaus Seiberth und Jochen Mayer (2013): Sportsoziologie: Ein Lehrbuch in 13 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.			
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.			
376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.			
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren			
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung			

Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder im Verlauf der Vorlesung ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 75% erwartet.				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli , weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung jeweils im Juni				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab , L. Füll, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität und Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwerpunkt auf: sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis, molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Basierend auf molekularen, zellulären und biochemischen Ansätzen soll ein vertiefter Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems verschafft werden.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems, Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur, Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, pathologischer Zellverlust.				
Skript	ETH-Studenten: Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Literatur	UZH-Studenten: Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im Moodle / OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung 15. Juni 2016, HG E 26.1, 9-10.30h				
376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.				
376-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin , B. S. Wirth Gasser
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Belegung der LV ab dem 5. Semester; Die Vorlesung</i>				

"Einführung in die Bewegungs- und Sporttherapie" ist Voraussetzung.

Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo
Skript	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" ist Voraussetzung.

376-1720-00L	Application of MATLAB in the Human Movement Sciences	W	2 KP	2G	R. van de Langenberg
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Kinematik, Kinetik, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MATLAB vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MATLAB.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MATLAB; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Reliabilität; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MATLAB.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MATLAB aufmerksam gemacht. Jede Vorlesung wird den Studenten in Skript-Form zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MATLAB (Version 2009 oder höher) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MATLAB-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				

376-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
	<i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3 Liz Broad Sports Nutrition for Paralympic Athletes CRC Press 2014 ISBN 978-1-4665-0756-2				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				

376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	- Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				

376-1179-00L	Applications of Cybernetics in Ergonomics	W	1 KP	1U	M. Menozzi Jäckli, Y.-Y. Hedinger Huang, R. Huang
Kurzbeschreibung	Cybernetics systems have been studied and applied in various research fields, such as applications in the ergonomics domain. Research interests include the man-machine interaction (MMI) topic which involving the performance in multi-model interactions, quantification in gestalt principles in product development; or the information processing matter.				
Lernziel	To learn and practice cybernetics principles in interface designs and product development.				

Inhalt	- Fitt's law applied in manipulation tasks - Hick-Hyman law applied in design of the driver assistance systems - Vigilance applied in quality inspection - Accommodation/vergence crosslink function - Cross-link models in neurobiology- the ocular motor control system - Human performance in optimization of production lines				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1716-00L	Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	<i>Belegung der LV ab dem 5. Semester; Die Vorlesung "Einführung in die Bewegungs- und Sporttherapie" ist Voraussetzung.</i> Grundlagen der Therapie, bes. Bewegungs- und Sporttherapie: A: Diagnostik, Anamnese, Bewegungsdiagnostik, Funktionsdiagnostik, Sporttherapeutische Testverfahren, MBD, u.a. B: Biologisch-medizinische Grundlagen Biomechanik (Gelenke), Pathophysiologische Grundlagen Innere, ORT, Psychische Erkrankungen C: methodisch-didaktische Grundlagen, Reha-Didaktik				
Lernziel	Studierende lernen die Instrumente der Behandlungsplanung und können diese anwenden. Sie können die biologisch-medizinischen Grundlagen integrieren. Sie können Therapieelektionen planen.				
Inhalt	Grundlagen der Diagnostik, Anamnese, Bewegungsdiagnostik, Funktionsdiagnostik Sport- und Bewegungstherapeutische Testverfahren Motorische Basisdiagnostik Diagnostik bewegungsbezogenen Erlebens und Verhaltens Biologisch-medizinische Grundlagen Biomechanik (v.a. Gelenke), Pathophysiologische Grundlagen, Modelle der Methodik und Didaktik, Lektionsplanung				
Skript	wird vor Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt				
Literatur	- Schüle / Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2012 - Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" mindestens 90% Präsenzzeit (Unterschriftenregelung)				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumbiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				

752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	W	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				
752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition. The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS). Language: English It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, allgemeine Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
►► Praktika					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1012-00L	Praktikum II ■	O	15 KP	15P	E. de Bruin
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.				
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Bewegungs- und Trainingslehre sein.				
557-1011-00L	Praktikum I ■	O	15 KP	15P	E. de Bruin
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.				
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Bewegungs- und Trainingslehre sein.				
►► Master-Arbeit					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1100-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	30D	E. de Bruin
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				

b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.

Kurzbeschreibung	6-monatige Forschungsarbeit mit Themen aus dem Schwerpunktsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.
Lernziel	Der Student soll sein theoretisches Wissen in einer praktischen Forschungsarbeit umsetzen. Dabei wird er mit den Anforderungen des wissenschaftlichen Forschens konfrontiert und hat diese zu meistern.
Voraussetzungen / Besonderes	Mit der Masterarbeit darf erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.

► Vertiefung in Biomechanik

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1651-00L	Clinical and Movement Biomechanics	O	4 KP	3G	S. Lorenzetti, R. List, N. Singh
Kurzbeschreibung	Measurement and modeling of the human movement during daily activities and in a clinical environment.				
Lernziel	The students are able to analyse the human movement from a technical point of view, to process the data and perform modeling with a focus towards clinical application.				
Inhalt	This course includes ethical considerations, measurement techniques, clinical testing, accessing movement data and analysis as well as modeling with regards to human movement.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0501-00L	Kinematik und Statik <i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport Master können "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" nur als Jahreskurs belegen.</i>	W	5 KP	3V+2U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Schriftliche Sessionsprüfung in "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende und alle anderen Studierenden, die "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" nehmen: 1. Teil: 20 Minuten: Keine Hilfsmittel Gleich anschliessend: 2. Teil: 50 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 A4-Seiten. Kein Taschenrechner. Prüfungsinformation für alle Studierende, die den Jahreskurs "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" belegen: Prüfung "Kinematik und Statik" in Deutsch: 1. Teil: 20 Min. Gleich anschliessend 2. Teil: 50 Min. Falls sich das Ergebnis der drei Semester-Klausuren verbessernd auf die finale Note auswirkt, so zählen diese zu 30 % zum Schlussergebnis von "Kinematik und Statik". Exam "Mechanics of Materials" in English: Written on the computer. Die Jahreskursnote setzt sich zusammen aus 45 % "Kinematik und Statik" und 55 % "Mechanics of Materials".				
151-0503-00L	Dynamics	W	6 KP	4V+2U	G. Haller
Kurzbeschreibung	Kinematics, dynamics and oscillations: Motion of a single particle - Motion of systems of particles - 2D and 3D motion of rigid bodies Vibrations				
Lernziel	This course provides Bachelor students of mechanical engineering with fundamental knowledge of kinematics and dynamics of mechanical systems. By studying motion of a single particle, systems of particles and rigid bodies, we introduce essential concepts such as work and energy, equations of motion, and forces and torques. Further topics include stability of equilibria and vibrations. Examples presented in the lectures and weekly exercise lessons help students learn basic techniques that are necessary for advanced courses and work on engineering applications.				
Inhalt	1. Motion of a single particle Kinematics: trajectory, velocity, acceleration, inertial frame, moving frames - Forces and torques. Active- and reaction forces. - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Equations of motion; 2. Motion of systems of particles Internal and external forces - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Rigid body systems of particles; conservative systems 3. 3D motion of rigid bodies Kinematics: angular velocity, velocity transport formula, instantaneous center of rotation - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Parallel axis theorem. Angular momentum transport formula 4. Vibrations 1-DOF oscillations: natural frequencies, free-, damped-, and forced response - Multi-DOF oscillations: natural frequencies, normal modes, free-, damped-, and forced response - Estimating natural frequencies and mode shapes - Examples				
Skript	Hand-written slides will be downloadable after each lecture.				
Literatur	Typed course notes from the previous year				
Voraussetzungen / Besonderes	Please log in to moodle (https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php), search for "Dynamics", and join the course there. All exercises sheets, lecture materials etc. will be uploaded there.				
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				

Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	2V+1U	D. Kiper
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: INI415</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo

Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
Literatur	<p>Introductory Books:</p> <p>An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.</p> <p>Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.</p> <p>Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).</p> <p>Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.</p> <p>The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al. (Eds.). Springer-Verlag Berlin, 2008.</p> <p>Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.</p> <p>Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.</p> <p>Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.</p> <p>Selected Journal Articles and Web Links:</p> <p>Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. <i>Neuromodulation</i> 4, pp. 187-195.</p> <p>Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. <i>International journal of human-computer-interaction</i>, 15(2):285-295.</p> <p>Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 8, pp. 430-432</p> <p>Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. <i>Journal of Rehabilitation Research and Development</i>, vol. 37, pp. 693-700.</p> <p>Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. <i>Brain Research Bulletin</i>, Vol 75, No 6, pp 742-752</p> <p>Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 6, pp. 75-87</p> <p>Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf</p> <p>Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. <i>NeuroRehabilitation</i> 10, pp. 205-250.</p> <p>Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. <i>Medical & Biological Engineering & Computing</i> 43(1), pp. 2-10.</p> <p>Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. <i>Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences</i> 354, pp. 877-894.</p> <p>The vOICe. http://www.seeingwithsound.com.</p> <p>VideoTact, ForeThought Development, LLC. http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html</p>

Voraussetzungen / Besonderes	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST - Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
376-1974-00L	Colloquium in Biomechanics	W	2 KP	2K	B. Helgason, S. J. Ferguson, R. Müller, J. G. Snedeker, B. Taylor, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Current topics in biomechanics presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of biomechanics.				
376-1985-00L	Trauma Biomechanics	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, das sich mit der Biomechanik von Verletzungen sowie Möglichkeiten zur Prävention von Verletzungen beschäftigt. Die Vorlesung stellt die Grundlagen der Trauma-Biomechanik dar.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag.				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
Inhalt	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
	Bioinformatics I will cover the following topics:				
	From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-2010-00L	Praktikum I ■	O	15 KP	15P	S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Biomechanik.				
Lernziel	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Biomechanik.				
557-2011-00L	Praktikum II ■	O	15 KP	15P	S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Biomechanik.				
Lernziel	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Biomechanik.				

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-2100-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	30D	B. Taylor
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master Arbeit wird als Abschluss im 9. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeiten der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer, wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich baut sie auf den Grundlagen des Bachelor Studiums und des Master Studiums auf.				
Lernziel	Die Master Arbeit wird als Abschluss im 9. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeiten der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer, wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich baut sie auf den Grundlagen des Bachelor Studiums und des Master Studiums auf.				

► Vertiefung in Sportphysiologie

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3007-00L	Seminar I ■	O	3 KP	2S	C. Spengler
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit begleitendes Seminar mit Diskussionen der gesetzlichen Grundlagen, ethischer Aspekte und wissenschaftlicher Integrität, wesentlicher Studiendesigns und entsprechender Statistik. Ausarbeiten und präsentieren eines Forschungsplans, Literatursuche, kritische Überprüfung und Diskussion von Originalarbeiten, sowie Aufzeigen von möglichen Lösungen bei Versuchsproblemen.				
Lernziel	Das Seminar bereitet durch kritische Auseinandersetzung mit gesetzlichen, ethischen, technischen und wissenschaftlichen Aspekten auf den erfolgreichen Abschluss einer Masterarbeit vor.				
Inhalt	Es werden gesetzlichen Grundlagen, ethische Aspekte und Aspekte der wissenschaftlichen Integrität diskutiert. Auch werden die wesentlichen Studiendesigns von Humanstudien mit der entsprechenden Statistik besprochen. Es wird ein individuelles Ethikgespräch erarbeitet und zusammen mit der betreuenden Person wird ein Forschungsplan erstellt und der Seminargruppe in höchstens 30 min mündlich präsentiert. Die Gruppe diskutiert den Vortrag inhaltlich und formal kritisch. Die Literatursuche wird optimiert und mindestens eine Originalarbeit wird der Gruppe kurz vorgestellt und zusammen kritisch kommentiert. Während der Masterarbeit erfolgen progress reports. Bei Versuchsproblemen versucht die Gruppe, mögliche Lösungen aufzuzeigen. Sobald die Daten vorhanden und ausgewertet sind, werden diese der Gruppe erneut in einem Vortrag vorgestellt, der wiederum bezüglich Form und Inhalt kritisch diskutiert wird.				
Skript	Unterlagen werden auf moodle zur Verfügung gestellt.				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	Sportphysiologie-Vorlesung und -Praktikum erfolgreich absolviert. Bachelor abgeschlossen.				
557-3008-00L	Seminar II ■	O	3 KP	2S	C. Spengler, J. M. Kroepfl

Voraussetzung: Seminar I (557-3007-00L) erfolgreich abgeschlossen

Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit begleitendes Seminar. Die Teilnehmer präsentieren aktuelle wissenschaftliche Publikationen und Landmark-Papers mündlich, in Form eines Kurz-Vortrages, und in Form eines Posters, sowie die Resultate der Masterarbeit (30-min Vortrag). Die kritische Diskussion wissenschaftlicher und konzeptioneller Aspekte wird intensiv geübt.
Lernziel	Kritische Analyse und Diskussion, sowie Präsentation wissenschaftlicher Literatur und eigener Resultate.
Inhalt	Die Teilnehmer präsentieren aktuelle wissenschaftliche Publikationen und Landmark-Papers mündlich, in Form eines Kurz-Vortrages, und in Form eines Posters, sowie die Resultate der Masterarbeit (30-min Vortrag). Sowohl die gängigen wissenschaftlichen Präsentationstechniken, wie die kritische Analyse und Diskussion wissenschaftlicher und konzeptioneller Aspekte werden intensiv geübt.
Literatur	Unterlagen werden in moodle zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Erfolgreich absolviertes Seminar I ist Voraussetzung.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: INI415</i>	W	6 KP	2V+1U	D. Kiper
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html				
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
363-0301-00L	Work Design and Organizational Change	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Good work design is crucial for individual and company effectiveness and a core element to be considered in organizational change. Meaning of work, organization-technology interaction, and uncertainty management are discussed with respect to work design and sustainable organizational change. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know basic processes involved in systematic organizational change - Understand the interaction between organization and technology and its impact on organizational change - Understand relevance of work design for company performance and strategy - Know and apply methods for analyzing and designing work 				

Inhalt	- Work design: From Adam Smith to job crafting - Effects of work design on performance and well-being - Approaches to analyzing and designing work - Modes of organizational change and change methods - Balancing stability and flexibility in organizations as design criterium - The organization-technology interaction and its impact on work design and organizational change - Example Flexible working arrangements - Strategic choices for work design				
Literatur	A list of required readings will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work processes and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
376-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 36</i>	W	3 KP	4P	C. Spengler, B. Wilms
	<i>Studiengang BWS: Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie Studiengang HST: ab 5. Semester möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Durchführung sportphysiologischer Tests und Erhebungen, welche bei Sportlern und/oder bei der Untersuchung verschiedener Krankheitsbilder Anwendung finden, und die das Verständnis für die physiologischen Adaptationsmechanismen an unterschiedliche körperliche Belastungen vertiefen.				
Lernziel	Die Sportphysiologie praktisch erfahren und das Verständnis der körperlichen Anpassungsmechanismen an unterschiedliche Belastungen und klimatische Verhältnisse vertiefen. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden der muskulären, der kardio-respiratorischen und der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit des Menschen, der wissenschaftlich korrekten Datenauswertung und Interpretation der Resultate. Einblick in die aktuelle Sportmedizin.				
Inhalt	Praktikum: Verschiedene sportphysiologische Leistungstests und Untersuchungen der physiologischen Anpassungen an unterschiedliche Arten der Aktivität (Beispiele sind VO ₂ max-Test, Conconi-Test, Bestimmung der anaeroben Schwelle, 1-Repetition Maximum-Test, Wingate-Test, Cooper-Test, Laktatsenke-Test, Atmungsmuskel-Test, Dynamometrie und Mechanographie, Körperzusammensetzung etc.). Kennenlernen aktueller Messmethodiken in der Sportmedizin.				
Skript	Anleitung zum Praktikum Sportphysiologie (Herausgeber: Exercise Physiology Lab)				
Literatur	Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Anatomie-Physiologie-Vorlesung und Physiologie-Praktikum erfolgreich besucht (BWS-Studierende kontaktieren bitte C. M. Spengler) Erwünscht: Begleitend oder abgeschlossen: Sportphysiologie-Vorlesung (Selektionskriterium bei mehr Anmeldungen als Praktikumsplätzen)				
376-0221-00L	Contemporary Problems of Neural Control of Movement ■ <i>Nur für MSc Vertiefung "Bewegungswissenschaften und Sport"</i>	W	2 KP	2S	N. Wenderoth
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>				
Kurzbeschreibung	Students read, present and discuss seminal papers in the field of Neural Control of Movement and Motor Learning.				
Lernziel	The goal of this course is to nurture and develop independent thinking which is a vital component of personal and professional development. Students will critical evaluate academic papers, present logical arguments, source reliable information and design thought experiments to solve problems relevant to the neural control of behavior.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are required to have successfully completed the course "Neural control of movement and motor learning" and to have basic knowledge of applied statistics. Self-study material will be available at the beginning of the course and statistical knowledge will be tested (central element) in the second course week (open book). Passing this test is a requirement for continuing the course. Students will be required to write essays, give presentations and participate in discussions on a regular basis. Assessment will be made on the basis of the complete aforementioned practical work.				
376-0225-00L	Physical Activities and Health	W	3 KP	2V	E. de Bruin
Kurzbeschreibung	This course introduces/explores the complex relationship between physical activity, sedentary behavior and health. It will discuss the evolution of current physical activity recommendations. It will examine the current evidence base that has informed physical activity recommendations and that identified physical activity as a key modifiable lifestyle behavior contributing to disease and mortality.				
Lernziel	On completion of this course students will be able to demonstrate: 1. knowledge of and critical awareness of the role of physical activity and sedentary behavior in the maintenance of health and the aetiology, prevention and treatment of disease. 2. thorough knowledge and critical awareness of current recommendations for physical activity, and current prevalence and trends of physical activity and associated diseases 3. awareness of current national and international physical activity policies and how these impact on global challenges				

Inhalt	Introduction to Physical Activity for Health, including sedentary behavior Physical activity epidemiology; concepts principles and approaches Physical activity and all cause morbidity and mortality Physical activity and chronic disease; Coronary heart disease, diabetes, bone health, cancer and obesity Physical activity and brain health Physical activity and sedentary behavior recommendations Population prevalence of physical activity and sedentary behavior Physical activity policies Physical activity assessment				
Literatur	Core texts for this course are: Hardman, A. and Stensel, D. Physical activity and health : the evidence explained. 2nd edition. (2009) UK, Routledge. Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (Eds.). (2012). Physical activity and health. Champaign, IL: Human Kinetics. Selective journal articles from relevant journals such as Journal of Physical Activity and Health and Journal of Aging and Physical Activity				
Voraussetzungen / Besonderes	From the BSc-course the following book is recommended: 'Essentials of strength training and conditioning' T. Baechle, R. Earle (3rd Edition)				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	D. Seiler Hubler
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche der Sportpsychologie. Um zu verstehen, was «Sportpsychologie» ist und was sie will, müssen Gegenstand, die Aufgaben und die Bezüge der Sportpsychologie geklärt und Grundlagen zu Hauptthemen wie Kognitionen und Emotionen erarbeitet werden. Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Einführung in die Sportpsychologie - Kognitionen: Visualisierung und Mentales Training - Emotionen und Stress: - Motivation: Zielsetzung - Karriere im Leistungssport - Trainer-Athlet-Interaktion - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Gerrig, J.P. (2014). Psychologie. (20. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Wirtschaft und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Unterschiede und Ungleichheiten: Geschlechterdifferenz, Gruppenverhalten, Szenen Konflikte und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSSFB.ch --> Lehre				

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Coakley, Jay und Elizabeth Pike (2009): Sport in Society: Issues and Controversies. New York: Mc.Graw-Hill. - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Thiel Ansgar, Klaus Seiberth und Jochen Mayer (2013): Sportssoziologie: Ein Lehrbuch in 13 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann. <p>Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.</p>				
376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder im Verlauf der Vorlesung ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 75% erwartet.				
376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks 				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1179-00L	Applications of Cybernetics in Ergonomics	W	1 KP	1U	M. Menozzi Jäckli, Y.-Y. Hedinger Huang, R. Huang
Kurzbeschreibung	Cybernetics systems have been studied and applied in various research fields, such as applications in the ergonomics domain. Research interests include the man-machine interaction (MMI) topic which involving the performance in multi-model interactions, quantification in gestalt principles in product development; or the information processing matter.				
Lernziel	To learn and practice cybernetics principles in interface designs and product development.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fitt's law applied in manipulation tasks - Hick-Hyman law applied in design of the driver assistance systems - Vigilance applied in quality inspection - Accommodation/vergence crosslink function - Cross-link models in neurobiology- the ocular motor control system - Human performance in optimization of production lines 				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung jeweils im Juni				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Filli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität und Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwerpunkt auf: sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis, molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Basierend auf molekularen, zellulären und biochemischen Ansätzen soll ein vertiefter Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems verschafft werden.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems, Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur, Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, pathologischer Zellverlust.				
Skript	ETH-Studenten: Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt. UZH-Studenten: Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/				

Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im Moodle / OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung 15. Juni 2016, HG E 26.1, 9-10.30h				
376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.				
376-1716-00L	Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	<i>Belegung der LV ab dem 5. Semester; Die Vorlesung "Einführung in die Bewegungs- und Sporttherapie" ist Voraussetzung.</i> Grundlagen der Therapie, bes. Bewegungs- und Sporttherapie: A: Diagnostik, Anamnese, Bewegungsdiagnostik, Funktionsdiagnostik, Sporttherapeutische Testverfahren, MBD, u.a. B: Biologisch-medizinische Grundlagen Biomechanik (Gelenke), Pathophysiologische Grundlagen Innere, ORT, Psychische Erkrankungen C: methodisch-didaktische Grundlagen, Reha-Didaktik				
Lernziel	Studierende lernen die Instrumente der Behandlungsplanung und können diese anwenden. Sie können die biologisch-medizinischen Grundlagen integrieren. Sie können Therapieelektionen planen.				
Inhalt	Grundlagen der Diagnostik, Anamnese, Bewegungsdiagnostik, Funktionsdiagnostik Sport- und Bewegungstherapeutische Testverfahren Motorische Basisdiagnostik Diagnostik bewegungsbezogenen Erlebens und Verhaltens Biologisch-medizinische Grundlagen Biomechanik (v.a. Gelenke), Pathophysiologische Grundlagen, Modelle der Methodik und Didaktik, Lektionsplanung				
Skript	wird vor Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt				
Literatur	- Schüle / Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2012 - Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" mindestens 90% Präsenzzeit (Unterschriftenregelung)				
376-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin, B. S. Wirth Gasser
	<i>Belegung der LV ab dem 5. Semester; Die Vorlesung "Einführung in die Bewegungs- und Sporttherapie" ist Voraussetzung.</i>				

Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.				
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo				
Skript	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" ist Voraussetzung.				
376-1720-00L	Application of MATLAB in the Human Movement Sciences	W	2 KP	2G	R. van de Langenberg
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Kinematik, Kinetik, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MATLAB vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MATLAB.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MATLAB; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Reliabilität; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MATLAB.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MATLAB aufmerksam gemacht. Jede Vorlesung wird den Studenten in Skript-Form zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MATLAB (Version 2009 oder höher) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MATLAB-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				
376-1722-00L	Paraplegie und Sport <i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>	W	2 KP	2V	C. Perret
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3 Liz Broad Sports Nutrition for Paralympic Athletes CRC Press 2014 ISBN 978-1-4665-0756-2				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				

Skript Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.

Literatur Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen
UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004
ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369

Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics
Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005
ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277

752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				

752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				

752-6151-00L	Public Health Concepts	W	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition. The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS). Language: English It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				

853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, allgemeine Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				

Voraussetzungen / Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.
Besonderes

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences <i>Number of participants limited to 60.</i>	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3010-00L	Praktikum I ■	O	15 KP	15P	C. Spengler
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Sportphysiologie.				
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Sportphysiologie sein.				
Inhalt	Der Inhalt des Praktikums wird vom Leiter und vom Praktikant gemeinsam bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktika können auch mit der Masterarbeit kombiniert werden. In einem solchen Fall, darf das Praktikum erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.				
557-3011-00L	Praktikum II ■	O	15 KP	15P	C. Spengler
Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Sportphysiologie.				
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Sportphysiologie sein.				
Inhalt	Der Inhalt des Praktikums wird vom Leiter und vom Praktikant gemeinsam bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktika können auch mit der Masterarbeit kombiniert werden. In einem solchen Fall, darf das Praktikum erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.				

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3100-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	30D	C. Spengler
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	6-monatige Forschungsarbeit mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Sportphysiologie.				
Lernziel	Der Student soll sein theoretisches Wissen in einer praktischen Forschungsarbeit umsetzen. Dabei wird er mit den Anforderungen des wissenschaftlichen Forschens konfrontiert und hat diese zu meistern.				
Inhalt	Der Inhalt der Masterarbeit wird vom Leiter und vom Studenten gemeinsam bestimmt. Erst wenn der Vertiefungsleiter einverstanden ist, kann mit der Arbeit begonnen werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mit der Masterarbeit darf erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.				

► Sportpraxis

Das gesamte Angebot finden sie unter Studiengang Lehrdiplom Sport.

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Grundausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Vertiefungsausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Fremdausbildung

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-HEST.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

Bewegungswissenschaften und Sport Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	W	Wählbar für KP
Dr	Für Doktorat geeignet	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biologie (Allgemeines Angebot)

► Ergänzendes Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	Z Dr	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Neuroanatomy I 2) Neuroanatomy II 3) Neurogenesis 4) Axon guidance 5) Action and language development 6) Circadian rhythms 7) Synaptic plasticity 8) Synaptic transmission 9) Neural circuits in vivo 10) Visual pathways and visual processing 11) Somatosensory system 12) Vestibular system 13) Sleep 14) Learning and Memory, mice and human 				
Voraussetzungen / Besonderes	For doctoral students of the Neuroscience Center Zurich (ZNZ).				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I (Functional Anatomy of the Rodent Brain) ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
551-1159-00L	Molecular Systems Biology	Z Dr	0 KP	1K	U. Sauer, R. Aebersold
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in systems biology				
Lernziel	An overview of systems biology research				
Inhalt	Seminar series on current research topics in systems biology				
Skript	none				
Literatur	none				
701-0265-00L	Ecology and Evolution	Z Dr	2 KP	2S	E. Postma, J. Jokela
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird relevante Literatur gelesen und diskutiert. Jedes Jahr wird eine Liste von Themen vorgeschlagen. Die Studenten wählen dann ein Thema und bereiten sich auf eine Diskussion mit ihren Kommilitonen vor. Dabei werden aktuelle und kontroverse Themen untersucht und diskutiert.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es zu lernen, wie man wissenschaftliche Publikationen liest, versteht und sie in Kontext setzt. Die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu setzen, wird ebenfalls geübt. Schliesslich wird auch gelernt, wie man sich an wissenschaftlichen Diskussionen beteiligt und der Argumentation anderer zuhört.				
Inhalt	Alle Themen kommen aus dem Bereich Ökologie und Evolution. Insbesondere sind dies Studien zur Anpassung von Organismen, zur evolutionären Geschichte oder zu aktuellen methodologischen Fragen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Die zu diskutierenden Artikel werden jedes Jahr neu festgelegt und den Teilnehmern zugeordnet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet an der Uni Irchel statt.				
760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	Z Dr	0 KP	2K	E. Frossard, N. Buchmann, W. Gruissem, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	Z Dr	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				

Skript	Beilagen in der Vorlesung
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	Z Dr	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				

227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	Z Dr	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				

551-1615-00L	NMR Methods for Studies of Biological Macromolecules	Z Dr	1 KP	1S	G. Wider
Kurzbeschreibung	Seminar series on technical aspects of high resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules. <i>Prerequisites: Basic knowledge in biological NMR spectroscopy.</i>				
Lernziel	Introduction and discussion of advanced methods for recording and analysis of NMR data with biological macromolecules.				
Inhalt	Seminar series on technical aspects of high-resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				

551-1619-00L	Strukturbiologie	Z Dr	1 KP	1K	R. Glockshuber, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban, G. Wider, K. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Der Kurs besteht aus Forschungs-Seminaren aus dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik, die von Wissenschaftlern des Nationalen Schwerpunktprogramms (NCCR) Strukturbiologie gehalten werden, als auch von externen Sprechern. Informationen über die einzelnen Vorträge: http://www.structuralbiology.uzh.ch/educ002.asp http://www.biol.ethz.ch/dbiol-cal/index				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es, Doktorierenden und Postdoktoranden einen breiten Überblick über die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik zu vermitteln				

851-0180-00L	Research Ethics ■	Z Dr	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i> This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level. To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

376-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Therapie	Z	2 KP	2G	H. Nägeli
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebs. Konzept der Onko- und Tumorsuppressorgene. Krebsstammzellen. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				

Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und verstehen die Prinzipien der geläufigsten Therapiestrategien.
Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen, Krebsstammzellen</p> <p>**Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem</p> <p>**Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems</p> <p>**Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten</p> <p>**Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese</p> <p>**Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom</p> <p>**Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangiectasia, Brustkrebs)</p> <p>**Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer, personalisierte Krebstherapie</p>
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden vor der Vorlesung verschickt.
Literatur	- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2014. 876 S.; ISBN 978-0-8153-4220-5, Garland Science, New York, USA
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Hinweise während der Vorlesung. Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.

551-0530-00L	Repair, Recombination, Replication	Z	0 KP	1K	J. Jiricny
Kurzbeschreibung	Several research groups from University, ETH, Basel, Bern and Konstanz meet once per month and present their work related to DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Lernziel	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Inhalt	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Skript	no script				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	Z Dr	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, R. Furrer, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Etwa 5 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Anwendungsgebieten.				
Inhalt	In etwa 5 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm: http://stat.ethz.ch/events/zukost Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn.				
551-1109-00L	Seminars in Microbiology	Z Dr	0 KP	2K	M. Aebi, H.-M. Fischer, W.-D. Hardt, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers covering selected microbiology themes.				
Lernziel	Discussion of selected microbiology themes presented by invited speakers.				
401-0620-00L	Statistischer Beratungsdienst	Z Dr	0 KP	0.1K	M. Kalisch, L. Meier
Kurzbeschreibung	Der statistische Beratungsdienst steht allen Angehörigen der ETH und in begrenztem Masse auch Aussenstehenden offen.				
Lernziel	Beratung bei der statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten.				
Inhalt	Studierende und Forschende werden bei der Auswertung wissenschaftlicher Daten individuell beraten, insbesondere auch bei Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Es ist sehr empfehlenswert, den Beratungsdienst nicht erst kurz vor dem Abschluss einer Arbeit aufzusuchen, sondern bereits bei der Planung einer Studie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung sondern ein Beratungsangebot. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Anmeldungen richtet man an beratung@stat.math.ethz.ch Tel. 044 632 2223. Siehe auch http://stat.ethz.ch/consulting Voraussetzungen: Kenntnis der Grundbegriffe der Statistik ist sehr erwünscht.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	Z Dr	2 KP	1S	U. Suter
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Molecular Health Sciences, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to recent developments in the fields of cellular and molecular neurobiology. It also supports you to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn i.e. their goals, why the authors chose the experimental approach they used, the strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which provides you with practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				

Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Jorge Pereira (jorge.pereira@biol.ethz.ch), who helps you with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (45%), your presentation (45%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (10%).				
551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology ■	Z Dr	2 KP	2K	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.				
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.				
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.				
Skript	None				
Literatur	None				
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch				
551-0509-00L	Current Immunological Research in Zürich	Z Dr	0 KP	1K	R. Spörri, M. Detmar, C. Halin Winter, W.-D. Hardt, M. Kopf, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	This monthly meeting is a platform for Zurich-based immunology research groups to present and discuss their ongoing research projects. At each meeting three PhD students or Postdocs from the participating research groups present an ongoing research project in a 30 min seminar followed by a plenary discussion.				
Lernziel	The aim of this monthly meeting is to provide further education for master and doctoral students as well as Postdocs in diverse topics of immunology and to give an insight in the related research. Furthermore, this platform fosters the establishment of science- and technology-based interactions between the participating research groups.				
Inhalt	Presentation and discussion of current research projects carried out by various immunology-oriented research groups in Zurich.				
Skript	none				
551-1405-00L	Electron Cryomicroscopy Seminar	Z Dr	0 KP	0.5S	M. Pilhofer, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Intergroup seminar for scientists and students interested in electron cryomicroscopy				
Lernziel	The goal of the seminar is to provide an exchange forum for anyone interested in electron cryomicroscopy (tomography and single particle). The first ~10 minutes are used for exchange on instrument status and technical issues, followed by a ~30 min presentation and discussion of a specific project. The seminar can also be used to discuss current literature and report from conferences.				
Voraussetzungen / Besonderes	Presented project data are confidential. Sign-up for seminar announcements by emailing pilhofer@biol.ethz.ch .				

Biologie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	W	Wählbar für KP
Dr	Für Doktorat geeignet	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biologie Bachelor

► Basisjahr

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0291-00L	Mathematik I	O	6 KP	4V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none">+ verstehen Mathematik als Sprache zur Modellbildung und als Werkzeug zur Lösung angewandter Probleme in den Naturwissenschaften.+ können Entwicklungsmodelle analysieren, Lösungen qualitativ beschreiben oder allenfalls explizit berechnen:<ul style="list-style-type: none">diskret/kontinuierlich in Zeit, Ebene und Raum.+ können Beispiele und konkrete arithmetische und geometrische Situationen der Anwendungen interpretieren und bearbeiten, auch mit Hilfe von Computeralgebrasystemen.				
Inhalt	<p>## Eindimensionale diskrete Entwicklungen ##</p> <ul style="list-style-type: none">- linear, exponentiell, begrenzt, logistisch- Fixpunkte, diskrete Veränderungsrate- Folgen und Grenzwerte <p>## Funktionen in einer Variablen ##</p> <ul style="list-style-type: none">- Reproduktion, Fixpunkte,- Periodizität,- Stetigkeit <p>## Differentialrechnung (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none">- Veränderungsrate/-geschwindigkeit- Differentialquotient und Ableitungsfunktion- Anwendungen der Ableitungsfunktion <p>## Integralrechnung (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none">- Stammfunktion- Integrationstechniken <p>## Gewöhnliche Differentialgleichungen (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none">- Qualitative Beschreibung an Beispielen:<ul style="list-style-type: none">Beschränkt, Logistisch, Gompertz- Stationäre Lösungen- Lineare DGL 1. Ordnung- Trennung der Variablen <p>## Lineare Algebra ##</p> <ul style="list-style-type: none">- Erste Arithmetische Aspekte- Matrizenrechnung- Eigenwerte / -vektoren- Quadratische LGS und Determinante				
Skript	In Ergänzung zu den Vorlesungskapiteln der Lehrveranstaltungen fassen wir wichtige Sachverhalte, Formeln und weitere Ausführungen jeweils in einem Vademecum zusammen. Die pdfs finden Sie unter Lernmaterial > Dokumente.				
	Dabei gilt:				
	<ul style="list-style-type: none">* Die Skripte ersetzen nicht die Vorlesung und/oder die Übungen!* Ohne den Besuch der Lehrveranstaltungen verlieren die Ausführungen ihren Mehrwert.* Details entwickeln wir in den Vorlesungen und den Übungen, um die hier bestehenden Lücken zu schliessen.* Prüfungsrelevant ist, was wir in der Vorlesung und in den Übungen behandeln.				
Literatur	Siehe auch Lernmaterial > Literatur				
	<p>**Th. Wihler** Mathematik für Naturwissenschaften, 2 Bände: Einführung in die Analysis, Einführung in die Lineare Algebra; Haupt-Verlag Bern, UTB.</p> <p>**H. H. Storrer** Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser. Via ETHZ-Bibliothek: http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-0348-8598-0/page/1</p> <p>**Ch. Blatter** Lineare Algebra; VDF auch als [pdf](https://people.math.ethz.ch/~blatter/linalg.pdf)</p> <p>H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser.</p>				

Voraussetzungen / **## Übungen und Prüfungen ##**
 Besonderes + Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple-Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung.
 + Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75 % der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen.
 + Der Prüfungsstoff ist eine Auswahl von Themen aus Vorlesung und Übungen. Für eine erfolgreiche Prüfung ist die konzentrierte Bearbeitung der Aufgaben unerlässlich.

Einschreibung in die Übungen

Die Einschreibung in die Übungsgruppen erfolgt online.
 Alle unter <http://www.mystudies.ethz.ch/> für die Vorlesung Eingeschriebenen erhalten rechtzeitig per Email einen personalisierten Link zur Einschreibung.
 Behalten Sie diesen Link.

Zugang Übungsserien

Erfolgt auch online.
 Alle unter <http://www.mystudies.ethz.ch/> für die Vorlesung Eingeschriebenen erhalten rechtzeitig per Email einen 2. personalisierten Link.
 Behalten Sie auch diesen Link.

252-0852-00L	Grundlagen der Informatik	O	4 KP	2V+2U	J. Hromkovic , H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, L. E. Fässler, D. Komm
---------------------	----------------------------------	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten.
 Themenbereiche: Rolle der Informatik in der Wissenschaft, Einführung in die Programmierung, Simulieren und Modellieren, Matrizenrechnen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.

Lernziel Die Studierenden lernen:
 - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen
 - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren
 - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen
 - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren
 - mit der Komplexität realer Daten umzugehen

Inhalt
 1. Die Rolle der Informatik in der Wissenschaft
 2. Einführung in die Programmierung mit Python
 3. Modellieren und Simulieren
 4. Matrizenrechnen mit Matlab
 5. Visualisierung mehrdimensionaler Daten
 6. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen
 7. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank
 8. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf

Skript Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch

Voraussetzungen / Besonderes Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen.
 Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.

551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi , E. Hafen
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	-----------	---------------------------

Kurzbeschreibung Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.

Lernziel Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.

Inhalt Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert:
 1. Grundzüge der Evolution
 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle
 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus
 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung
 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution

Skript Kein Skript.

Literatur Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (10th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.

Voraussetzungen / Besonderes Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.

529-1001-01L	Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.

Lernziel Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.

Inhalt Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.

Literatur - Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014.

Weiterführende Literatur:
 Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch)
 Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch)
 Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)

529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4G	C. Thilgen
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung Grundlagen der Organischen Chemie: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Resonanz und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Einführung in die Reaktionslehre; reaktive Zwischenstufen.

Lernziel Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.

Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht-kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: thermodynamische und kinetische Grundlagen; reaktive Zwischenstufen (Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen).
Skript	Ein gedrucktes Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen stehen auch online im Moodle-Kurs "Organische Chemie I" des aktuellen Semesters zur Verfügung (https://moodle-app2.let.ethz.ch).
Literatur	Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt. Ergänzungsliteratur: Basisbuch Organische Chemie. Carsten Schmuck, Pearson Studium, 2013. (Kompaktes, 352-seitiges Lehrbuch für die ersten beiden Semester) Organic Chemistry: Structure and Function. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, 7th ed., W. H. Freeman & Company, 2014. Organische Chemie. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Übers. hrsg. von Holger Butenschön, 5. überarb. Aufl., Wiley-VCH, 2012. Organic Chemistry. T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, 10th internat. stud. ed., John Wiley & Sons Ltd, 2010. Organic Chemistry. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, 2nd ed., Oxford University Press, 2012. Organische Chemie. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, 2. Aufl., Springer Spektrum, 2013. Organic Chemistry. Paula Y. Bruice, revised 7th ed., Pearson Education Ltd, 2013. Organische Chemie. Paula Y. Bruice, 5. akt. Aufl., München, Pearson Studium, 2007. Essential Organic Chemistry. Paula Y. Bruice, 2nd int. ed., Pearson. (Compact textbook for the first two semesters) Organische Chemie. Studieren kompakt. Paula Y. Bruice, O. Reiser, 5. akt. Aufl., Pearson Studium, 2011.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 25 Personen) pro Woche. Zusätzlich stehen Online-Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle (Kurs OC I) zur Verfügung.

►► Praktika des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-1001-00L	Praktikum Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm. Wiss.) <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	6 KP	8P	R. O. Kissner, K.-H. Altmann, J. Hall, D. Neri, G. Schneider, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Einführung in das praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium. Der Kurs vermittelt die wesentlichen Arbeitstechniken und behandelt die wichtigsten chemischen Reaktionsarten.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken im chemischen Laboratorium. - Erlernen der Grundlagen des naturwissenschaftlichen Experimentierens. - Beobachtung und Interpretation realer chemischer Vorgänge. - Führung eines auswertbaren Laborjournals. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache chemische Arbeits- und Rechentechniken. - Methoden zur Stofftrennung. - Einfache physikalische Messungen. - Ionische Festkörper (Salze). - Säure/Base-Chemie, Pufferung. - Redox-Chemie. - Metallkomplexe. - Titrationsmethoden. - Einführung in die qualitative Analyse. 				
Skript	Anleitung zum Praktikum (wird zu Beginn des Kurses an die Studenten abgegeben). Sprache: Deutsch, Englisch auf Anfrage.				
Literatur	Allgemeine Chemie für Biologen Latscha & Klein Springer Verlag (ständig neue Auflagen), ist als Ergänzungsliteratur geeignet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs verursacht Material- und Chemikalienkosten, die zu Ende Semester den Studenten belastet werden.				

► Fächer des zweiten Studienjahres

►► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läuger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I-II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
551-0103-00L	Grundlagen der Biologie II: Zellbiologie	O	5 KP	5V	E. Hafen, J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				

Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (Moodle). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th Auflage, 2014, ISBN 9780815344322 (gebunden) und ISBN 9780815345244 (Taschenbuchausgabe).
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten. Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.

551-1323-00L	Grundlagen der Biologie II: Biochemie und Molekularbiologie	O	4 KP	4V	K. Locher, N. Ban, R. Glockshuber, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie mit Betonung der chemischen und biophysikalischen Aspekte.				
Lernziel	Behandelt werden Struktur-Funktionsbeziehungen in Proteinen und Nucleinsäuren, Konzepte der Proteinfaltung und der biochemischen Katalyse, die wichtigsten an zellulärer Energiegewinnung und -Speicherung beteiligten Stoffwechselvorgänge, die Biosynthese von Aminosäuren, Zucker, Nucleotiden, Fetten und Steroiden, sowie eine detaillierte Diskussion von Replikation, Transkription und Translation.				
Skript	kein Skript				
Literatur	obligatorisch: "Biochemistry", Autoren: Berg/Tymoczko/Stryer, 8th edition, Palgrave Macmillan, International edition (wird bei der Polybuchhandlung als englische Version vorbestellt werden)				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				

551-1003-00L	Methoden der Biologischen Analytik	O	3 KP	3G	R. Aebersold, M. Badertscher, K. Weis
Kurzbeschreibung	529-1042-00 Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	529-1042-00 Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	529-1042-00 Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	529-1042-00 Ein umfangreiches Skript ist im HCI-Shop erhältlich. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	529-1042-00 - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M. Structure Determination of Organic Compounds, 5th revised and enlarged English edition, Springer-Verlag, Berlin 2009; - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, fünfte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2010; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	529-1042-00 Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				

401-0643-13L	Statistik II	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Vertiefung von Statistikmethoden. Nach dem detaillierten Fundament aus Statistik I liegt nun der Fokus auf konzeptueller Breite und konkreter Problemlösungsfähigkeit mit der Statistiksoftware R.				
Lernziel	Nach diesem Kurs können Sie mit der Statistiksoftware R Daten einlesen, auf vielfältige Art verarbeiten und Grafiken für Berichte oder Vorträge exportieren. Sie verstehen die Konzepte von Methoden wie Lineare Regression (mit Faktoren, Interaktion, Modellwahl), ANOVA (1-weg, 2-weg), Chi-Quadrat-Test, Fisher-Test, GLMs, Mixed Models, Clustering, PCA und können diese mit der Statistiksoftware R in der Praxis umsetzen. Zudem kennen Sie die Grundprinzipien von gutem experimentellem Design und können bestehende Studien kritisch hinterfragen.				

►► Wahlmodule

►►► Biodiversität

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	O	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				

Literatur	Textbook: Evolutionary Analysis Scott Freeman and Jon Herron 5th Edition, English.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				
551-0435-00L	Systematische Biologie: Zoologie	O	3 KP	2V+2P	O. Y. Martin, C. Notter-Hausmann
Kurzbeschreibung	Vorlesung: Überblick über die Diversität im Tierreich. Für die wichtigsten Gruppen werden phylogenetische, morphologische und ökologische Aspekte behandelt. Besondere Schwerpunkte sind Arthropoden und Wirbeltiere (inkl. Faunistik der Schweiz).				
Lernziel	Praktikum: Kenntnis der Merkmale ausgewählter Tiergruppen (Ergänzung zur Vorlesung); Kennenlernen grundlegender Methoden. Vorlesung: Übersicht über die systematische Gliederung des Tierreiches und die Charakteristika der wichtigsten Tiergruppen, grundlegende tierische Baupläne.				
Inhalt	Praktikum: Kenntnis der Merkmale ausgewählter Tiergruppen; Kennenlernen grundlegender Methoden: Herstellen einfacher Präparate, Sezieren, Mikroskopieren, Zeichnen, Protokollieren. Vorlesung: Überblick über die wichtigsten Gruppen des Tierreichs (Animalia): Baupläne, charakteristische Merkmale, Lebensweise, systematische Gliederung, Beispiele. Schwerpunkte bilden einerseits die Arthropoden (Gliederfüsser) als bei weitem artenreichstem Tierstamm und andererseits die Wirbeltiere inklusive Faunistik der Schweiz.				
Skript	Praktikum: Makro- und mikroskopische Untersuchung von tierähnlichen Einzeller (Protozoa), ausgewählten Wirbellosen (speziell Insekten) und Wirbeltieren: äusserer und innerer Körperbau, Organsysteme; Verhalten: Fortbewegung, Nahrungsaufnahme; Fortpflanzung.				
Literatur	Skripte werden in der Vorlesung verkauft und zusätzliche Arbeitsblätter (v.a. für Praktikum) werden abgegeben. Weitere Literatur nicht nötig, im Skript gibt es für Interessierte eine Liste mit weiterführender Literatur.				
551-0227-00L	Mykologie	O	2 KP	2V	M. Aebi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der Mykologie. Sie gibt einen Überblick in die Lebensweise der Pilze (Hyphenwachstum/Myzel; Reproduktionszyklen; Ökologie der Pilze; Nutzung der Pilze)				
Lernziel	Verständnis der pilzlichen Lebensform. Kenntnisse von spezifischen Eigenschaften der pilzlichen Zelle Kenntnisse der verschiedenen Differenzierungsprozesse des Myzels Kenntnisse der Reproduktionszyklen aller Phyla der Pilze Kenntnisse über die verschiedenartigen Ernährungswisen der Pilze; Korrelation mit Habitat und Ökologie Kenntnisse der Nutzung von Pilzen in Lebensmittelherstellung und Biotechnologie				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung fokussiert sich auf folgende Bereiche innerhalb der Mykologie: 1. Die pilzliche Lebensform 2. Differenzierung des Myzels 3. Reproduktionszyklen und systematische Einteilung der Pilze 4. Ökologie der Pilze 5. Nutzung der Pilze				
Skript	keines; Unterlagen werden vor den Vorlesungen bereitgestellt				
Literatur	keine				
Voraussetzungen / Besonderes	keine				

▶▶▶ Zelluläre und molekulare Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	O	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Textbook: Evolutionary Analysis Scott Freeman and Jon Herron 5th Edition, English.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	8 KP	12P	C. Thilgen, F. Diederich, Y. Yamakoshi
Kurzbeschreibung	<i>Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn.</i> Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate).				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate). Einführung in die Datenbankrecherche (Reaxys, SciFinder).				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	1) P. Würfel, M. Bitzer, U. Claus, H. Felber, M. Hübel, B. Vollenweider, Laborpraxis (Bd. 1: Einführung, allgemeine Methoden; Bd. 2: Messmethoden; Bd. 3: Trennungsmethoden; Bd. 4: Analytische Methoden), Birkhäuser Verlag. 2) Weiterführend: J. Leonard, B. Lygo, G. Procter, G. Dyker (Hrsg.), Praxis der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. 3) R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die grundlegenden Reaktionen der Organischen Chemie und ihre Mechanismen sollten bekannt sein (cf. Vorlesung 529-1012-00L Organische Chemie II für Biol./ Pharm. Wiss./HST).

Voraussetzung für die Teilnahme ist die bestandene Sicherheitsprüfung "Safety Test HCl Chemie_V2" (s. <https://moodle-app2.let.ethz.ch>). Ein Ausdruck der vom System erstellten Bescheinigung ist den Assistierenden vor Beginn der praktischen Arbeiten vorzulegen.

►►► Biologische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.) <i>Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	8 KP	12P	C. Thilgen, F. Diederich, Y. Yamakoshi
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate).				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate). Einführung in die Datenbankrecherche (Reaxys, SciFinder).				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	1) P. Würfel, M. Bitzer, U. Claus, H. Felber, M. Hübel, B. Vollenweider, Laborpraxis (Bd. 1: Einführung, allgemeine Methoden; Bd. 2: Messmethoden; Bd. 3: Trennungsmethoden; Bd. 4: Analytische Methoden), Birkhäuser Verlag. 2) Weiterführend: J. Leonard, B. Lygo, G. Procter, G. Dyker (Hrsg.), Praxis der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. 3) R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die grundlegenden Reaktionen der Organischen Chemie und ihre Mechanismen sollten bekannt sein (cf. Vorlesung 529-1012-00L Organische Chemie II für Biol./ Pharm. Wiss./HST).				
	Voraussetzung für die Teilnahme ist die bestandene Sicherheitsprüfung "Safety Test HCl Chemie_V2" (s. https://moodle-app2.let.ethz.ch). Ein Ausdruck der vom System erstellten Bescheinigung ist den Assistierenden vor Beginn der praktischen Arbeiten vorzulegen.				

529-1121-00L	Anorganische Chemie (für Biologen)	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti, A. Fedorov
Kurzbeschreibung	Orbitale und chemische Bindung in Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente.				
Lernziel	Einführung ins Orbital-Konzept und in die Bindungstheorie in Molekülen der Hauptgruppenelemente und in Komplexen der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Ursprung der Quantentheorie. Das Wasserstoffatom. Mehrelektronenatome und Periodensystem. Orbitale und kleine Moleküle (MO-LCAO). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Übergangsmetallkomplexe: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden.				
Skript	Am HCl-Shop erhältlich.				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				

► 3. Studienjahr, 5. Semester

►► Konzeptkurse, 5. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-2413-00L	Evolutionary Genetics	W	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem. Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal,

Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	W	6 KP	4V	W. Gruissem, A. Rodriguez-Villalon, C. Sánchez-Rodríguez, O. Voinnet, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.				
Lernziel	The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.				
Inhalt	The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms. The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context: Plant genome organization Seed anatomy Food reserves and mobilization Seedling emergence Heterotrophic to autotrophic growth Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors Integration of metabolism Hormones Cell cycle Cell differentiation and expansion Environmental interactions abiotic Environmental interactions biotic Flower development and fertilization Embryo and seed development Fruit development Senescence				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers

Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I <i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>	W	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krakheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elekronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner

Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
376-1305-10L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoekli, L. Füllli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis; molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Skript	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System (376-1305-01L): Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zur Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Development of the Nervous System (376-1305-00L): Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
701-1415-00L	Population Biology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs for investigating population biology hypotheses (e.g., population growth, species interactions, epidemiology, metapopulations, life history evolution, local adaptation, evolution of sex, and coevolution).				
Lernziel	Students are able - to describe and apply population biology models (e.g. growth, species interactions) - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., life history evolution, coevolution, evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments				
Inhalt	Population growth, population regulation, predator-prey interactions, host-pathogen interactions, competition, metapopulations, life history evolution, local adaptation, mating systems, sexual selection, coevolution.				
Skript	Handouts of lectures				
Literatur	Recommended: Case T.J. (2000) An illustrated guide to theoretical ecology. New York: Oxford University Press.				
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				
701-0323-00L	Pflanzenökologie	W	3 KP	2V	S. Güsewell, J. Levine
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis der ökologischen Prozesse im Leben der Pflanzen, ihre Strategien, Anpassungen, Interaktionen mit Tieren, den Aufbau von Pflanzengemeinschaften und Folgen für die Funktion von Ökosystemen. Anhand von Forschungsarbeiten lernen Studierende aktuelle Fragestellungen und Methoden kennen, sie interpretieren Ergebnisse und diskutieren deren Bedeutung.				
Lernziel	Die Studierenden: - kennen Methoden zur Untersuchung pflanzenökologischer Prozesse und ihrer Abhängigkeit von inneren und äusseren Faktoren - analysieren Nutzen und Kosten von Anpassungen bei Pflanzen - beschreiben Pflanzenstrategien mit wichtigen Merkmalen und Alternativen; - können den Aufbau von Pflanzengemeinschaften anhand der Pflanzeigenschaften erklären und vorhersagen; - erläutern die Bedeutung von Pflanzenstrategien für Tiere, Mikroorganismen und die Funktion von Ökosystemen; - beurteilen pflanzenökologische Forschungsarbeiten bezüglich Forschungsfragen, Annahmen, Methoden, Aussagekraft und Bedeutung der Ergebnisse.				

Inhalt	<p>Pflanzen sind die Matrix von Lebensgemeinschaften. Die Struktur und Dynamik von Pflanzenbeständen prägt die Funktion von Ökosystemen. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir die wichtigsten Prozesse und Eigenschaften der Pflanzen, die dabei eine Rolle spielen. Wir gehen von Fragestellungen aus, welche Pflanzenökologinnen besonders interessiert haben, oder die heute aktuell sind. Wir zeigen an konkreten Beispielen, wie diese Fragen erforscht werden, und wie Ergebnisse von Untersuchungen interpretiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wachstum: was bestimmt die Produktion einer Pflanze? - Nährstoffnutzung: verschwenden oder sparen: gegensätzliche Strategien und Wirkung auf den Boden; - Klonalität: Beweglichkeit, Kooperation und Arbeitsteilung bei Pflanzen; - Plastizität: Nutzen und Kosten pflanzlicher Intelligenz; - Blütenbildung und Bestäubung: was kostet Sex? - Samen, Ausbreitung, Samenbanken, Keimung: Strategien und Kompromisse bei der Erhaltung von Pflanzenpopulationen; - Entwicklung und Struktur von Pflanzenbeständen: Nachbarschaftsbeziehungen bei Pflanzen; - Stress, Störungen und Konkurrenz als Grundpfeiler verschiedener Pflanzenstrategien; - Herbivorie: Wechselwirkungen von Tieren und Pflanzen und Funktion von Weideökosystemen; - Feuer: Auswirkungen auf Pflanzen, Vegetation und Ökosysteme - Aufbau von Pflanzengemeinschaften: Regeln und Zufall.
Skript	Ein Skript und zusätzliche Literatur werden zu Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>SPRACHE</p> <p>Die Vorlesung wird normalerweise auf Deutsch gehalten. Auf Wunsch halten wir sie aber auf Englisch. Nicht-deutschsprachige Studierende, welche die Vorlesung besuchen wollen, melden sich bitte vor Semesterbeginn bei S. Güsewell.</p> <p>VORAUSSSETZUNGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Kenntnisse zu Aufbau und Funktion von Pflanzen (Biologie I+II) - Allgemeine ökologische Konzepte (Biologie III) - Übersicht der Taxonomie der Pflanzen und Vegetationstypen (Biologie IV) <p>Besonderes</p> <p>Einige Themen werden anhand von Forschungsarbeiten zur Vegetation verschiedener Weltregionen vorgestellt.</p>

►► Blockkurse, 5. Semester

Anmeldung zu Blockkursen muss zwingend über die website https://www.uzh.ch/zoolmed/ssl-dir/Blockkurse_UNIETH.php erfolgen. Anmeldung möglich von 27.7.2015 bis 9.8.2015

►►► Blockkurse im 1. Semesterviertel

Von 15.9.2015, 13:00 Uhr bis 7.10.2015, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0333-00L	Biodiversität und ökologische Bedeutung der Pilze <i>Maximale Teilnehmerzahl: 8</i>	W	6 KP	7P	A. Leuchtmann, R. Berndt, B. Senn-Irlet
Kurzbeschreibung	Einführung in die Biologie, Systematik und Ökologie der wichtigsten Pilzgruppen. Die Kursteilnehmer(innen) untersuchen vor allem Material, das auf Exkursionen selbst gesammelt oder im Labor isoliert wurde.				
Lernziel	Kennenlernen der Hauptgruppen pilzartiger Organismen, ihrer Merkmale, Lebensweise und ökologischen Bedeutung. Erlernen von Methoden, mit denen Pilze gesammelt, mikroskopisch untersucht und identifiziert werden können.				
Inhalt	Die Studierenden lernen die Merkmale und Besonderheiten der Pilze und pilzartigen Organismen kennen und erhalten einen Überblick über die Systematik der Ascomycota und Basidiomycota, und eventuell weiterer ausgewählter Gruppen. Die Ökologie der Pilze wird anhand von ausgewählten Pilzgemeinschaften (z.B. Holz- und Streueabbauer, Dungbewohner, Endophyten) vorgestellt. Im Rahmen eines kleinen Projekts befassen sich die Teilnehmer/innen mit pflanzenparasitischen Pilzen (vor allem Rost- und Mehltaupilzen) und lernen, wie man diese Pilze findet, mikroskopiert und bestimmt.				
	Auf mehreren Exkursionen werden wir die Vielfalt und Ökologie der Pilze am natürlichen Standort studieren. Die Exkursionen dienen auch dem Sammeln von Material, an dem wir im Kurs die Mikroskopie und Präparation der Pilze üben werden.				
Skript	Übersichten und Skriptunterlagen zum Kursstoff werden abgegeben.				
Literatur	<p>Webster, J., and Weber, R. W. S. 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Oxford, 3rd edition, 841 S.</p> <p>Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., and Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology. John Wiley & Sons, 4th ed., 868 S.</p> <p>Dix, N. J., Webster, J. 1995. Fungal Ecology. Chapman & Hall, London, 549 S.</p>				
551-0191-00L	Practical Aspects of Plant Biotechnology <i>Findet dieses Semester nicht statt. Number of participants limited to 6.</i>	W	6 KP	7G	
Kurzbeschreibung	The course covers multidisciplinary aspects of plant molecular biology and green biotechnology. The participants will acquire theoretical and practical introduction on diverse topics, including, generation and molecular characterization of transgenic plants; allele mining from genetic resources and on strategies to improve plants against biotic & abiotic stresses and for their nutritional value				
Lernziel	In this block course, students will gain conceptual and practical introduction to crop biotechnology research. In addition to the theoretical overview of current trends in plant biotechnology, students will envision the practical application of the knowledge gained through hands-on training on the plant molecular biology laboratory techniques. The course will introduce the potential of plant molecular biology and genetic transformation as a tool for gene identification, gene function, crop improvement and commercial application. The course will also allow the students to understand and critically evaluate the literature in this research field.				
Inhalt	Lectures will particularly focus on the contribution of biotechnology towards crop improvement, with examples from our own work on crops including rice and wheat. Following topics will be covered: -Green biotechnology: status and prospects -Plant genetic transformation (methods) -Molecular characterization of transformed plants -Introduction to selection marker systems (examples, antibiotic and herbicide resistance, phosphomannose-isomerase, marker-free systems, visible markers) -Introduction to promoter types (example tissue specific promoters) -Plant tissue culture techniques -Crop improvement through biotechnology (examples from our work on rice, wheat and cassava) -Gene/allele mining from plant genetic resource collections A visit to the ETH greenhouse facilities at Eschikon will provide an opportunity to visualize and discuss different rice, wheat and cassava projects performed at the ETH Plant Biotechnology Lab.				
Skript	For the practical part, protocols will be distributed within the course and Lecture material will be made available.				
Literatur	Relevant literature information will be provided within the course.				
551-0193-00L	Biological Information Mining	W	6 KP	7G	K. Bärenfaller, J. Fütterer

	<i>Number of participants limited to 8.</i>
Kurzbeschreibung	Students will use lists of genes obtained in real experiments and learn how to obtain gene-centered information from literature and databases. They will use tools for gene function prediction and visualization of protein-protein interaction networks. The work will lead to a more meaningful annotation of co-detected genes and generate a hypothesis about their functional relationship.
Lernziel	Ability to use modern databases, mining- and modelling tools for functional annotation of genes and gene networks. Gene centered view of plant processes.
Inhalt	Many new biological analysis methods result in lists of genes or proteins related to biological structures, functions, or processes. The information available about the genes or proteins is often scattered in multiple databases and publications, making it difficult to extract and uncover common features or relationships among the biological molecules. In the course students will use lists of genes or proteins from ongoing experiments in the laboratory and learn how to find and assemble gene-centered information in the literature, different databases and with analysis tools. The training and research will lead to a better and more meaningful annotation of co-detected genes members and generate a hypothesis about their functional relationship. The work will be done exclusively using a computer. Students will work independently but with close supervision by experienced scientists. Daily discussions of the work will ensure progress. The computer work will be accompanied by lectures on theoretical and practical aspects of databases, gene networks and the project context of the gene lists that will be analyzed. Students will present their results and hypotheses at the end of the block course.

551-0347-00L	Molecular Mechanisms of Cell Growth and Polarity	W	6 KP	7G	R. Kroschewski, Y. Barral, S. Jessberger, M. Peter, A. Wutz
	<i>Number of participants limited to 15.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to the principles and molecular mechanisms of cell polarity, using animal cells and fungi as model systems.				
Lernziel	The students learn to describe the principles and molecular mechanisms of cell polarity, using different model systems as examples: - Animal cells during epithelial and neuronal differentiation - Fungi during morphogenesis and aging. Based on lectures, literature reading, discussions, presentations and practical lab work the students will be able to compare experimental strategies in different model systems, and to develop open questions in the field of cell polarity. Students will also know about the mechanisms and consequences of asymmetric cell division such as those performed by stem cells and asymmetric protein functions during morphogenesis and aging.				
Inhalt	During this Block-Course, the students will learn to (1) describe and compare the principles and molecular mechanisms of cell polarity in fungi and animal cells, (2) apply, evaluate and compare experimental strategies in the different model systems, and (3) select the best model system to answer a particular question. Students - in groups of 2 or max 3- will be integrated into a research project connected to the subject of the course, within one of the participating research groups. Lectures and technical notes will be given and informal discussions held to provide you with the theoretical background.				
Skript	There will be optional papers to be read before the course start. They serve as framework orientation for the practical parts of this block course and will be made accessible to you shortly before the course starts on the relevant Moodle site.				
Literatur	Documentation and recommended literature (review articles) will be provided during the course.				

551-1129-00L	Engineering Bacterial Metabolism	W	6 KP	7P	J. Vorholt-Zambelli
	<i>Number of participants limited to 6.</i>				
Kurzbeschreibung	This laboratory course has a focus on current research topics related to metabolic engineering / synthetic biology. Projects will be conducted in small groups.				
Lernziel	The course aims at introducing principles of synthetic biology related to metabolic engineering. The main focus is on practical work and will familiarize with complementary approaches, in particular genetic, biochemical and analytical approaches. Scientific presentation of results.				
Inhalt	The projects will involve the selection of enzymes and pathways for integration into foreign host metabolism and testing of their activity. Experimental work applied during the course will comprise e.g. creation of synthetic operons, cloning work, transformation, enzyme activity tests, dynamic 13C labeling experiments. The course will be linked to ongoing research projects in the laboratory.				
Skript	None				
Literatur	Will be provided at the beginning of the course.				

551-0916-00L	Learning and Teaching Biology	W	6 KP	7G	E. Hafen, M. Klymkowsky
	<i>Number of participants limited to 20 The block course will only take place with a minimum of 10 participants.</i>				
Kurzbeschreibung	This course represents an introduction to recent research into student learning on the conceptual foundations of modern biology, together with pedagogical methods associated with effective instruction and its valuation. Students will be involved in active research into conceptual and practical issues involved in biology education and methods to discover student preconceptions.				
Lernziel	Provides an overview on student's learning and shows ways to make the classroom experience more engaging and effective for students. Students will learn to produce a research-based paper on a project they work on during the course.				
Literatur	The course is not taught by a particular book, but recommended literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course. See the introductory video to the course here: http://youtu.be/GFJuNncSsdE				

▶▶▶ Blockkurse im 2. Semesterviertel

Von 8.10.2015, 08:00 Uhr bis 30.10.2015, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0345-00L	Mechanisms of Bacterial Pathogenesis	W	6 KP	7P	W.-D. Hardt
	<i>Number of participants limited to 8.</i>				
Kurzbeschreibung	Forschungslaborpraktikum. In Kleingruppen werden Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellungen der Infektionsbiologie bearbeitet.				
Lernziel	Einarbeitung in ein aktuelles Thema der zellulären Mikrobiologie bzw. der Molekularbiologie eines Infektionserregers. Experimentelles Arbeiten im Forschungslabor und Erlernen der infektionsbiologischen Arbeitsmethodik. Umgang mit der aktuellen Forschungsliteratur. Erstellung eines aussagekräftigen Versuchsprotokolls. Erfolgskontrolle: mündliche Präsentation der Forschungsergebnisse und Bewertung des Forschungsberichts.				
Inhalt	Forschungsprojekte zum Modell-Pathogen Salmonella.				
Skript	keines.				
Literatur	Literatur wird jeweils aktuell zu jedem Projekt angegeben.				
551-0421-00L	Biologie und Ökologie der Pilze im Wald	W	6 KP	7G	I. L. Brunner, S. H. Egli, D. H. Rigling
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 10</i>				

Kurzbeschreibung	Einführung in die biologischen und ökologischen Grundlagen der Pilze im Wald. Behandlung der Mykorrhizapilze, der saproben Pilze und der pathogenen Pilze und ihrer funktioneller Bedeutung im Wald. Vorstellung aktueller methodischer Forschungsansätze anhand ausgewählter Beispiele mit praktischen Arbeiten im Wald und im Labor, sowie mit Exkursionen und Vorlesungen.
Lernziel	Kenntnis der Pilze im Wald und ihrer ökologischen Bedeutung. Kennenlernen von aktuellen methodischen Forschungsansätzen. Selbständige und vertiefte Beschäftigung mit ausgewählten Aspekten der Pilze im Wald.
Inhalt	Einführung in die Pilze im Wald, Übersicht über die Systematik der Waldpilze, Bestimmung der Pilze und Herstellung von Reinkulturen aus Fruchtkörpern. Kennenlernen der verschiedenen Ernährungsweisen und Substratgruppen, Ansetzen der Pilzkulturen zu Versuchen zum Ligninabbau. Kenntnis der Giftpilze und Pilzgifte sowie weiterer Sekundärmetaboliten. Bedeutende pathogene Pilze von Waldbäumen. Feld- und Laborversuche zur Identifizierung und Quantifizierung von pathogenen Bodenpilzen am Beispiel des Hallimaschs. Vegetative Inkompatibilitäts-Systeme bei Pilzen. Viren und cytoplasmatische genetische Elemente in Pilzen und deren Anwendung für die biologische Bekämpfung von Pilzkrankheiten. Vertieftes Kennenlernen der Morphologie, Wirtsspezifität und Ökologie der Mykorrhiza. Erlernen von methodischen Ansätzen zur Erfassung der Pilzdiversität. Messen des Mykorrhizainfektionspotentials eines Bodens. Vermittlung der Grundlagen des Pilzschutzes und dessen Umsetzung. Exkursion ins Pilzreservat La Chanéaz, FR.
Skript	Unterlagen zum Kurs werden abgegeben.
Literatur	Breitenbach J, Kränzlin F. 1980-2005. Pilze der Schweiz, Bände 1-6. Flammer R, Horak E. 2003. Giftpilze-Pilzgifte. Schwabe, Basel. Flück M. 2006. Pilzfürher Schweiz. Haupt, Bern. Smith S.E, Read D.J. 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press, 2nd ed.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Blockkurs findet an der Eidg. Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf statt. Der Wald vor der Haustüre des Institutes macht diesen Kurs besonders praxisnah. Erreichbarkeit mit Tram 14 bis Triemli, danach PTT-Bus 220 oder 350 bis Birmensdorf Sternen/WSL, oder mit S9 bis Birmensdorf SBB und mit PTT-Bus eine Station in Richtung Zürich bis Birmensdorf Sternen/WSL.

551-0359-00L	Plant Biochemistry <i>Number of participants limited to 10.</i>	W	6 KP	7G	S. C. Zeeman, O. Kötting
Kurzbeschreibung	In diesem Blockkurs nehmen Studierende an Forschungsprojekten zum Pflanzen-metabolismus unter der individuellen Betreuung durch (Post)Doktorierende teil. In einer begleitenden Serie von Vorlesungen, werden der theoretische Hintergrund und die Verknüpfung der Projekte vorgestellt. In Seminaren stellen die Studierenden ihre Projekte vor und diskutieren aktuelle Publikationen.				
Lernziel	In diesem Blockkurs nehmen Studierende an Forschungsprojekten zum Pflanzen-metabolismus unter der individuellen Betreuung durch (Post)Doktorierende teil.				
Inhalt	Die Teilnahme an einem Projekt aus folgender Liste ist möglich: Photosynthese Stoffwechsel; Wie wird photo-assimilierter Kohlenstoff in den Pflanzen verteilt um das Pflanzenwachstum aufrecht zu erhalten? Biologie der Chloroplasten; Wie wird die Funktion der Chloroplasten in die der gesamten Zelle integriert? Stärkebiosynthese und -abbau; Wie werden komplexe, semi-kristalline Stärkekörner aus Einfachzuckern hergestellt und wie werden die so gespeicherten Kohlenhydrate beim Abbau der Stärkekörner freigesetzt? Stoffwechsel Regulation durch Protein-Protein Interaktion; Wie und warum interagieren Proteine miteinander die im Stärke Stoffwechsel involviert sind um Enzyme mit mehreren Untereinheiten und Enzymkomplexe zu bilden? Zucker Sensoren; Wie wissen Pflanzen wie viel Zucker vorhanden ist und wie beeinflusst dies die Entwicklung?				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Listen mit Literatur zum Einlesen in die Projekte werden ausgeteilt.				
551-1513-00L	Cancer Cell Signaling: Mechanisms, Targets and Therapeutic Approaches <i>Number of participants limited to 10.</i>	W	6 KP	7G	W. Krek, W. Kovacs
Kurzbeschreibung	This course will consider the pathogenetic landscape of cancer, explore how abnormalities of cellular information management cause cancer and demonstrate how the integrated application of modern omics technologies, mouse cancer models and human pathology provides a foundation for developing individualized cancer therapeutics. The course combines practical work with discussions and presentations.				
Lernziel	Insights into and overview about the genetic alterations that underlie different cancer types, the complex cancer cell circuitries governing tumor development, modern approaches used in contemporary basic and translational cancer research and sophisticated strategies to control individual cancers and combat drug resistance.				
551-1147-00L	Bioactive Natural Products from Bacteria <i>Number of participants limited to 8.</i>	W	6 KP	7G	J. Piel
Kurzbeschreibung	Lab course. In small groups projects of relevance to current research questions in the field of bacterial natural product biosynthesis are addressed.				
Lernziel	Introduction to relevant subjects of the secondary metabolism of bacteria. Training in practical work in a research laboratory. Scientific writing in form of a research report.				
Inhalt	Research project on bacteria that produce bioactive natural products (e.g., Streptomycetes, Cyanobacteria, uncultivated bacteria). The techniques used will depend on the project, e.g. PCR, cloning, natural product analysis, precursor feeding studies, enzyme expression and analysis.				
Skript	none.				
Literatur	Will be provided for each of the projects at the beginning of the course.				
551-0351-00L	Membrane Biology <i>Number of participants limited to 23.</i>	W	6 KP	7G	V. Korkhov, M. Aebi, Y. Barral, B. Kornmann, U. Kutay, A. Rodríguez-Villalon, G. Schertler
Kurzbeschreibung	The course will introduce the students to the key concepts in membrane biology and will allow them to be involved in laboratory projects related to that broad field. The course will consist of lectures, literature discussions, and practical laboratory work in small groups. Results of the practical projects will be presented during the poster session at the end of the course.				
Lernziel	The aim of the course is to expose the students to a wide range of modern research areas encompassed by the field of membrane biology.				
Inhalt	Students will be engaged in research projects aimed at understanding the biological membranes at the molecular, organellar and cellular levels. Students will design and perform experiments, evaluate experimental results, analyze the current scientific literature and understand the relevance of their work in the context of the current state of the membrane biology field.				
Skript	No script				
Literatur	The recommended literature, including reviews and primary research articles, will be provided during the course				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. All general lectures will be held at ETH Hoenggerberg; special lectures will be organized by individual participating groups. Students will be divided into small groups to carry out experiments at ETH or at the Paul Scherrer Institute. Travel to the Paul Scherrer Institute will be organized by car rental or public transportation.				

▶▶▶ Blockkurse im 3. Semesterviertel

Von 3.11.2015, 13:00 Uhr bis 25.11.2015, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0355-00L	Phytopathology <i>Number of participants limited to 12.</i>	W	6 KP	7G	M. Maurhofer Bringolf, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Theoretische und praktische Grundkenntnisse der Phytopathologie (Interaktion von Pflanzen und pathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)				
Lernziel	Grundkenntnisse der Phytopathologie (Interaktionen zwischen Pflanzen und pflanzenpathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen/pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)				
Inhalt	Einblick in aktuelle Forschungsprojekte in Theorie und Praxis Praktischer Unterricht: Durchführung von Versuchen im Rahmen von aktuellen Forschungsprojekten in der Phytopathologie Makro- und mikroskopische Diagnostik von Pflanzenkrankheiten Theoretischer Unterricht: Einführung in die Phytopathologie. Schwerpunkte: Interaktionen zwischen Pflanzen und pflanzenpathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten				
Skript	wird am Anfang des Blockkurses verteilt				
529-0739-01L	Biological Chemistry B: New Enzymes from Directed Evolution Experiments <i>Number of participants limited to 12.</i>	W	6 KP	7G	P. A. Kast
Kurzbeschreibung	During the block course in the fall semester, we will carry out biological-chemical enzyme evolution experiments using molecular genetic mutation technologies and in vivo selection in recombinant bacterial strains. The class with its very dense program consists of the practical course itself and an integrated series of seminar/lecture sessions.				
Lernziel	All technologies used for the experiments will be explained to the students in theory and in practice with the goal that they will be able to independently apply them for the course project and in future research endeavors. After the course, an individual report about the results obtained has to be prepared.				
Inhalt	The class deals with a specifically designed and genuine research project. We intend to carry out biological-chemical enzyme evolution experiments using molecular genetic mutation technologies and in vivo selection in recombinant bacterial strains. By working in parallel, teams of 2 participants each will generate a variety of different variants of a chorismate mutase. Individual enzyme catalysts will be purified and subsequently characterized using several different spectroscopic methods. The detailed chemical-physical analyses include determination of the enzymes' kinetic parameters, their molecular mass, and the integrity of the protein structure. The results obtained from the individual evolution experiments will be compared and discussed at the end of the class in a final seminar. We expect that during this lab course we will not only generate novel enzymes, but also gain new mechanistic insights into the investigated catalyst.				
Skript	A script will be distributed to the participants on the first day of the course.				
Literatur	General literature to "Directed Evolution" and chorismate mutases, e.g.: Taylor, S. V., P. Kast & D. Hilvert. 2001. Investigating and engineering enzymes by genetic selection. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 40: 3310-3335. Jäckel, C., P. Kast & D. Hilvert. 2008. Protein design by directed evolution. <i>Annu. Rev. Biophys.</i> 37: 153-173. Roderer, K. & P. Kast. 2009. Evolutionary cycles for pericyclic reactions Or why we keep mutating mutases. <i>Chimia</i> 63: 313-317. Further literature will be indicated in the distributed script.				
Voraussetzungen / Besonderes	This laboratory course will involve experiments that require a tight schedule and (sometimes) long (!) working days. The maximum number of participants for the laboratory class is limited, but surplus applicants may contact P. Kast directly to have their names added to a waiting list. A valid registration is considered a commitment for attendance of the entire course, as involved material orders and experimental preparations are necessary and, once the class has started, the flow of the experiments must not be interrupted by individual absences. In case of an emergency, please immediately notify P. Kast. For more information, see also http://www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html				
551-0336-00L	Methods in Cellular Biochemistry <i>Number of participants limited to 25.</i>	W	6 KP	7G	P. Picotti, C. M. Azzalin, J. Fernandes de Matos, V. Panse, M. Peter, K. Weis
Kurzbeschreibung	Students will learn about biochemical approaches to analyze cellular functions. The course consists of practical projects in small groups, lectures and literature discussions. The course concludes with the presentation of results at a poster session.				
Lernziel	Students will learn to design, carry out and assess experiments using current biochemical and cell biological strategies to analyze cellular functions in a wide range of model systems. In particular they will learn novel imaging techniques along with biochemical approaches to understand fundamental cellular pathways. Furthermore, they will learn to assess strengths and limitations of the different approaches and be able to discuss their validity for the analysis of cellular functions.				
Literatur	Documentation and recommended literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be taught in English.				
551-1515-00L	Insulin Signaling <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	6 KP	7G	M. Stoffel
Kurzbeschreibung	Introduction to the physiological and biochemical action of insulin signaling and its role in the fasted/feeding response and in obesity and diabetes.				
Lernziel	The students will obtain an overview about the current topics of research in insulin signaling and how it impacts on growth, metabolism and cell differentiation. They will learn to design experiments and use techniques necessary to analyze different aspects of insulin signaling, including physiological actions in whole animals as well as in tissue culture. Through lectures and literature seminars, they will learn about the open questions of insulin signaling research and discuss approaches to address these questions experimentally. In practical lab projects the students will perform physiological in vivo studies as well as biochemical experiments. Finally, they will learn how to present and discuss their data. Student assessment is a graded semester performance based on individual performance in the laboratory, a written exam and the lab data presentation.				
752-4020-00L	Expt. Lebensmittelmikrobiologie für Biologen <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	6 KP	7G	M. Schuppler, M. Loessner, M. Schmelcher

Voraussetzung: Als Vorbereitung für das Praktikum, wird der Besuch der LE Lebensmittel-Mikrobiologie (752-4005-00L) dringend empfohlen.

Kurzbeschreibung	Vermittlung des praktischen Basiswissens zur Diagnostik von Mikroorganismen in Lebensmitteln. Die vielfältigen Laborexperimente werden durch theoretische Einführungen ergänzt. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Methoden der molekularen Diagnostik und dem Schnellaufweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln in Anlehnung an aktuelle Forschungsthemen des Labors für Lebensmittelmikrobiologie.
Lernziel	Einführung in Methodik und Techniken der Lebensmittelmikrobiologie
Inhalt	Vermittlung des praktischen Basiswissens zur mikrobiologischen Untersuchung von Lebensmitteln anhand der Durchführung sowohl klassischer Nachweisverfahren als auch moderner Methoden zur molekularen Diagnostik und zum Schnellaufweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln.
Skript	Skripte werden zu Beginn des Praktikums ausgegeben
Literatur	- Krämer: "Lebensmittel-Mikrobiologie" (Ulmer; UTB) - Süßmuth et al.: "Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum" (Thieme)
Voraussetzungen / Besonderes	Wichtiger Hinweis! Im Praktikum wird unter anderem mit dem Krankheitserreger <i>Listeria monocytogenes</i> gearbeitet, welcher eine erhebliche Gefährdung für Schwangere darstellt. Aus Gründen der Biosicherheit ist daher eine Teilnahme am Praktikum bei bestehender Schwangerschaft nicht möglich!

551-0363-00L	Complex Carbohydrates - the Fourth Pillar of Life	W	6 KP	7G	R. Gauss
	<i>Number of participants limited to minimum 2 and maximum 8.</i>				

Kurzbeschreibung	In vitro & in vivo Experimente führen in die aktuelle Forschung über Biosynthese, Struktur & Funktion von protein-gebundenen Glykanen in verschiedenen pro- und eukaryotischen Mikroorganismen ein.
Lernziel	Die Teilnehmer sind vertraut mit der Biosynthese, Struktur und Funktion von N-Glykanen in Mikroorganismen und den Methoden zur Untersuchung derselben.
Inhalt	* Themen: Biosynthese von Asparagin-gebundenen Glykanen in Pro- und Eukaryoten; Struktur der Glykane in verschiedenen Organismen; Methoden zur Analyse der Glykanstruktur; Funktion von Glykanen in der Proteinqualitätskontrolle * Einführende Vorlesungen in die behandelten Themen * Seminar mit Präsentation und Besprechung aktueller Veröffentlichungen * Experimente, die Themen aus der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe beispielhaft darstellen

551-0117-00L	Plant Volatiles in Plant Insect Interactions	W	6 KP	7G	A. L. Clavijo McCormick, S. Halloran, K. Mauck
	<i>Number of participants limited to 16.</i>				

Kurzbeschreibung	During the course students will become familiar with methods for the collection and analysis of plant-derived volatile organic compounds and explore the role of these compounds in mediating plant-insect interactions.
Lernziel	The course will cover six main topics that will be connected throughout the experimental phase: 1) Plant volatile biosynthesis and classification 2) Insect olfactory physiology 3) Volatile-mediated plant-herbivore interactions 4) Volatile-mediated multitrophic interactions 5) Manipulation of plant volatile emission by vector-borne disease agents 6) Methods for volatile collection and analysis The lab practical will be performed in a system consisting of the cabbage butterfly <i>Pieris brassicae</i> , its host plant <i>Brassica oleracea</i> (Brussels sprouts), and the parasitoid wasp <i>Cotesia glomerata</i> (natural enemy of <i>P. brassicae</i>). Students will collect volatiles from herbivore-damaged and undamaged plants and learn how to identify and quantify these compounds through gas chromatography coupled with mass spectrometry and flame ionization detection (GC-MS-FID). Afterwards, they will be able to compare volatile emissions from herbivore-damaged and undamaged plants and identify important volatile compounds associated with herbivory. Finally, students will evaluate the effect of herbivore-induced volatile compounds on the behavior of the herbivore (<i>P. brassicae</i>) and its natural enemy (<i>C. glomerata</i>), using different behavioral assays, including Y-tube olfactometers and wind tunnels.
Skript	No script
Literatur	The recommended literature, including reviews and primary research articles, will be provided during the course.

►►► Blockkurse im 4. Semesterviertel

Von 26.11.2015, 08:00 Uhr bis 18.12.2015, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

551-0361-00L	Biologie der Moose und Farne	W	6 KP	7G	R. Holderegger, A. L. Bergamini
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>				

Kurzbeschreibung	Moose: Basiswissen zu Morphologie, Ökologie, Biogeographie und Gefährdung; Kennenlernen häufiger Arten; Anleitung zur selbständigen Bestimmungsarbeit; Exkursion. Farne: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu Generationszyklus, Evolution und Ökologie; Kennenlernen der schweizerischen Farnflora; Exkursionen.
Lernziel	Moose: Basiswissen zu Morphologie, Ökologie, Biogeographie und Gefährdung von Moosen; Kennenlernen häufiger Arten; Anleitung zur selbständigen Bestimmungsarbeit. Farne: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu Generationszyklus, Evolution und Ökologie der Farne; Kennenlernen der schweizerischen Farnflora.
Inhalt	Moose: Systematik und Morphologie der Horn-, Leber- und Laubmoose sowie weiterführende Themen zu Ökologie, Biogeographie, Diversität und Gefährdung; eine ganztägige Exkursion. Teil Farne: Generationszyklus; evolutionäre Gruppen der Farne und Farnverwandten; Fortpflanzungsbiologie; Mikro- und Makroevolution; Ökologie; ganztägige und halbtägige Exkursionen.
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben.
Literatur	Vanderpoorten A. and Goffinet B. 2009. Introduction to Bryophytes. Cambridge University Press, Cambridge (nicht obligatorisch).
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende müssen ein Poster zu einem speziellen Thema vorstellen. Note besteht aus Poster Präsentation und Mitarbeit während des Kurses. Voraussetzungen: Erst- und Zweitjahres Kurse in Botanik und Evolution.

551-1309-00L	RNA-Biology	W	6 KP	7G	C. Beyer, F. Allain, J. Hall, H. L. Lightfoot, B. Mateescu, O. Voinnet, K. Weis, A. Wutz
	<i>Number of participants limited to 24.</i>				

Kurzbeschreibung	Introduction to the diversity of current RNA-research at all levels from structural biology to systems biology using mainly model systems like <i>S. cerevisiae</i> (yeast), mammalian cells.
------------------	---

Lernziel	The students will obtain an overview about the diversity of current RNA-research. They will learn to design experiments and use techniques necessary to analyze different aspects of RNA biology. Through lectures and literature seminars, they will learn about the burning questions of RNA research and discuss approaches to address these questions experimentally. In practical lab projects the students will work in one of the participating laboratories. Finally, they will learn how to present and discuss their data in an appropriate manner. Student assessment is a graded semester performance based on individual performance in the laboratory, the written exam and the poster presentation.				
Literatur	Documentation and recommended literature will be provided at the beginning and during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-1511-00L	Parallels Between Tissue Repair and Cancer <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	6 KP	7G	S. Werner, U. Auf dem Keller, M. Schäfer
Kurzbeschreibung	This course aims at the understanding of the cellular and molecular mechanisms underlying tissue repair processes in response to different insults. The focus will be on repair of the skin and the liver. In addition, we will highlight the parallels and differences between tissue repair and cancer.				
Lernziel	To learn the cellular and molecular principles underlying tissue repair processes, in particular in the skin and in the liver, and the parallels and differences to cancer. To learn modern technologies in Molecular and Cellular Biology as well as Histology and to use these technologies to study questions related to mechanisms underlying tissue repair and cancer.				
Inhalt	This course aims at the understanding of the cellular and molecular mechanisms underlying tissue repair processes in response to different insults. The focus will be on repair of the skin and the liver. In addition, we will highlight the parallels and differences between tissue repair and cancer. Experimental approaches include biochemical studies, molecular and cellular studies using cultured cell lines and primary cells, as well as analysis of murine and human tissues. The course combines practical work with lectures, discussions, project preparations and presentations.				
Skript	siehe Lernmaterialien				
551-0371-00L	Growth Control: Insights from Yeast and Flies <i>Number of participants limited to 8.</i>	W	6 KP	7G	H. Stocker, R. C. Dechant, E. Hafen, M. Peter
Kurzbeschreibung	All organisms have to control their growth in accordance with environmental conditions. This course focuses on the analysis of growth regulation in the model organisms yeast and Drosophila. The participants will perform experiments in small teams to study insulin/TOR signaling as a key regulator of cellular growth. A particular focus will be the discussion of current research.				
Lernziel	The aims of the block course are that students (I) understand the function and evolution of insulin/TOR signaling (II) learn how genetic approaches in different organisms contribute to the understanding of human diseases such as cancer (III) will get familiarized with reading and discussing research articles (IV) get a first exposure to current research.				
Skript	Lecture handouts				
Literatur	Original research articles will be discussed during the course.				
551-1403-00L	Imaging Bacterial Cells in a Native State by Electron Cryotomography <i>Number of participants limited to 3.</i>	W	6 KP	7G	M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	The goal is to acquire the techniques to image bacteria by electron cryotomography, resolving their structure in a native state, in 3D, and to macromolecular resolution. In a small group, students will perform wet lab experiments, data collection with state-of-the-art equipment, data processing and analyses. The key method and its application in bacterial cell biology will be introduced by lectures				
Lernziel	Students will acquire the skills to cultivate bacteria, plunge-freeze samples for cryotomography, collect data using an electron cryomicroscope, process raw data, analyze tomograms, perform subtomogram averaging, model structures of interest, and generate movies for visualization. https://www.mol.biol.ethz.ch/groups/pilhofer_group/				

►►► Blockkurse in der 1. Semesterhälfte

Von 15.9.2015, 13:00 Uhr bis 30.10.2015, 17:00 Uhr.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-2437-01L	Limnology (incl. two Practical Courses)	W	12 KP	10G+4P	J. Jokela, P. Spaak, F. Altermatt, T. Gonser, K. J. Räsänen, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs verbindet Limnologie (Süßwasser im allgemeinen Sinn) mit ökologischen und evolutionären Konzepten. Dabei werden Flüsse, Grundwasser und Seen behandelt. Der Blockkurs besteht aus einem Vorlesungsteil, Forschungsarbeiten, Exkursionen und aus zwei Bestimmungskursen zu einheimischen Makroinvertebraten sowie Kryptogamen und Mikroinvertebraten.				
Lernziel	Während diesem Kurs erhalten die Studierenden einen Überblick über die typischen Süßwasserökosysteme. Nach diesem Kurs sind Sie fähig Anpassungen der Organismen an ihre Habitate sowie die Interaktionen (z.B. Nahrungsnetz) zwischen den Organismen zu verstehen. Während dem experimentellen Teil lernen Sie, wie man aquatische Ökosysteme untersucht und ihre Interaktionen verfolgt. Sie werden biologische und physikalische Daten erheben, interpretieren und wissenschaftlich präsentieren. Zudem werden Sie fähig sein mit Bestimmungsschlüsseln umzugehen sowie die wichtigsten Vertreter in der Schweiz (Makroinvertebraten, Mikroinvertebraten und Kryptogamen) zu benennen.				

Inhalt	Dieser Kurs beinhaltet Vorlesungen, einen experimentellen Teil, Feldexkursionen sowie zwei Bestimmungskurse (Makroinvertebraten und Mikroinvertebraten & Kryptogamen). Vorlesung: Der Vorlesungsteil deckt die Ökologie und Evolution von aquatischen Organismen im fließenden und stehenden Wasser ab. Die Themengebiete umfassen: Adaption, Ausbreitungsmuster, biotische Interaktionen, konzeptionelle Paradigmen der Süßwasserökosysteme sowie angewandte Fallstudien und experimentelle Untersuchungen von ökologischen und evolutiven Prozessen in Süßgewässern. Praktischer Teil: Der praktische Teil beinhaltet eine Exkursion an die Sense (Samstag 26.09.2015): Dort erleben Sie ein natürliches Flusssystem und lernen seine Dynamik etwas genauer kennen. Des Weiteren enthält der praktische Teil je eine Exkursion an den Greifensee und an die Töss (Grundwasser) sowie ein Forschungspraktikum, in welchem Sie in Kleingruppen die Möglichkeit haben in Forschungsgruppen der Eawag eigenen Projekten nachzugehen. Der praktische Teil beinhaltet eine Bewertung des ökologischen Zustandes des Greifensees sowie der Fließgewässer Glatt und Chriesbach. Dabei werden Sie gängige Untersuchungsmethoden aus der Praxis und Forschung anwenden. Bestimmungskurse: Diese zwei taxonomischen Bestimmungskurse behandeln aquatische Wirbellose (z.B. Krebstiere, aquatische Insekten, Zooplankton) sowie Kryptogamen. Das Ziel ist es die typischen aquatische Taxa der Schweiz kennenzulernen, diese mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln zu identifizieren und eine Idee zu erhalten, wie diese Organismen in der Forschung und in der Praxis (Bioindikation) eingesetzt bzw. untersucht werden. Die Originalsprache des Kurses ist Deutsch.
Skript	Handouts und Folien werden im Kurs laufend abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl des Doppelblockkurses ist auf 14 Biologiestudierende beschränkt.

►►► Blockkurse in den Semesterferien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1143-00L	Analysis of Human T and B Cell Responses to Infectious Agents <i>Number of participants limited to 8.</i>	W	6 KP	7G	A. Lanzavecchia
Kurzbeschreibung	Students actively participate in ongoing research projects on the analysis of human T and B cell response to pathogens and vaccines. They will be tutored in small groups by doctoral students and postdocs. In a lecture series, the theoretical background for the projects will be provided and the students will have the opportunity to present their projects and discuss recent publications.				
Lernziel	To learn current methodologies in human immunology through experimental work in the lab. To learn current concepts through lectures and discussion of original papers. Requirement for obtaining the credit points: oral presentation of the research project in a ppt format.				
551-0438-00L	Protein Folding, Assembly and Degradation <i>Number of participants limited to 7.</i>	W	6 KP	7G	R. Glockshuber, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Students will carry out defined research projects related to the current research topics of the groups of Prof. Glockshuber and Prof. Weber-Ban. The topics include mechanistic studies on the assembly of adhesive pili from pathogenic bacteria, disulfide bond formation in the bacterial periplasm, ATP-dependent chaperone-protease complexes and formation of amyloid deposits in Alzheimer's disease.				
Lernziel	The course should enable the students to understand and apply biophysical methods, in particular kinetic and spectroscopic methods, to unravel the mechanism of complex reactions of biological macromolecules and assemblies in a quantitative manner.				
Inhalt	The students will be tutored in their experimental work by doctoral or postdoctoral students from the Glockshuber or Weber-Ban group. In addition, the course includes specific lectures that provide the theoretical background for the experimental work, as well as exercises on the numeric evaluation of biophysical data, and literature work. Participation in one of the following projects will be possible: Projects of the Glockshuber group: - Purification, biophysical characterization and structure determination of enzymes required for disulfide bond formation in the periplasm of Gram-negative bacteria. - Mechanistic studies on the assembly of type 1 pili from pathogenic Escherichia coli strains. In vitro reconstitution of pilus assembly from all purified components. Characterization of folding, stability and assembly behaviour of individual pilus subunits. - Identification of intermediates in the aggregation of the human Aβ peptide Experimental work on these projects involves - Molecular cloning, recombinant protein production in E. coli and protein purification - Protein crystallization - Thermodynamic and kinetic characterization of conformational changes in proteins and protein-ligand interactions by fluorescence and circular dichroism spectroscopy - Analysis of rapid reactions by stopped-flow fluorescence - Negative-stain electron microscopy - Light scattering Projects of the Weber-Ban group: - Generation and purification of site-directed variants of the E. coli ClpA/P protease and chaperone-protease complexes from other organisms, their biophysical characterization, including rapid kinetics by stopped-flow methods, ATPase activity measurements, negative-stain electron microscopy and light scattering				
Skript	No script				
Literatur	Literature related to the individual projects will be provided on the first day of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance of the concept course "Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function" (551-0307-00L) in the autumn semester is highly recommended for acquiring the theoretical background to this block course.				

551-1709-00L	Genomic and Genetic Methods in Cell and Developmental Biology <i>Number of participants limited to 11.</i>	W	6 KP	7G	A. Wutz, C. Beyer, M. Kopf, T. Schroeder, G. Schwank
Kurzbeschreibung	This course aims to provide students with a comprehensive overview of mammalian developmental biology and stem cell systems both on the theoretical as well as the experimental level. Centering the course on genetic and genomic methods engages the students in contemporary research and prepares for future studies in the course of semester and master projects.				

Lernziel	- Understanding mammalian development - Introduction to stem cells systems - Working with cultured cells - Translational aspects of mammalian cell biology
Inhalt	The course will consist of a series of lectures, assay assignments, project development and discussion workshops, and 2 and a half week of lab work with different mammalian cell systems embedded in real life research projects. At the end of the course students will take an exam consisting of questions on the topic of the lectures and workshops. It is expected that students will be able to apply the knowledge to concrete problems.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BIOL.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

Biologie Bachelor - Legende für Typ

Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP
O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biologie Lehrdiplom

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2Fächer im 1Schrittverfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, dies bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Detaillierte Informationen zum Studiengang finden Sie auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Biologie als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.				

Lernziel Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung).

Lernziele sind insbesondere:

- Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären.
- Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen.
- Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen.
- Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0961-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für Lehrdiplom und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach. Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</i>	O	2 KP	4A	J. Egli
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung. Reflexion über Themen aus allen biologiespezifischen Bereichen des Unterrichts.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Abschluss der Fachdidaktik I und II und nach der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen. Die Arbeit sollte vor Beginn des Unterrichtspraktikums abgeschlossen werden. Allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen alle erfüllt sein, bevor mit der Mentorierten Arbeit begonnen werden kann.				
551-0962-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für Lehrdiplom, Lehrdiplom Biologie als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben. Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</i>	O	2 KP	4A	J. Egli
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Abschluss der Fachdidaktik und der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen. Die Arbeit sollte vor Beginn des Unterrichtspraktikums abgeschlossen werden. Allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen alle erfüllt sein, bevor mit der Mentorierten Arbeit begonnen werden kann.				
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i>	O	4 KP	3G	P. Faller

Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen)
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie können die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren.
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.

►► Berufspraktische Ausbildung

WICHTIG: die Lerneinheiten in dieser Kategorie können nur belegt werden, wenn allfällige Auflagen bis auf maximal 12 KP erfüllt sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0968-00L	Einführungspraktikum Biologie ■ <i>LE muss zusammen mit Lerneinheit Nr. 551-0971-00L, Fachdidaktik Biologie I, belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
551-0966-00L	Unterrichtspraktikum Biologie ■ <i>Unterrichtspraktikum Biologie für Lehrdiplom mit Biologie als 1. Fach.</i>	O	8 KP	17P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
551-0967-00L	Unterrichtspraktikum II Biologie ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Lehrdiplom absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
551-0969-01L	Prüfungslektion untere Stufe Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Biologie" (551-0969-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen diese 48 Stunden vor dem Prüfungstermin den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
551-0969-02L	Prüfungslektion obere Stufe Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Biologie" (551-0969-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen diese 48 Stunden vor dem Prüfungstermin den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
551-0913-00L	Berufspraktische Übungen in Biologie ■	O	2 KP	2U	P. Faller
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden führen "klassische" biologische Schulexperimente durch und gewinnen dadurch Praxis in diesem Bereich.				
Lernziel	Umsetzung FDI und FD II mit Schwerpunkt Einsatz schulbiologischer Experimente. Dazu gehört das Suchen, Austesten und Weiterentwickeln geeigneter Protokolle zu verschiedenen Themenbereichen der Schulbiologie. Ausarbeitung der didaktischen Einbettung im Unterricht. Die Studierenden können 12 selbst getestete Schulexperimente aus den verschiedenen Themenbereichen fachlich einwandfrei aus dem Stegreif durchführen und didaktisch sinnvoll im Unterricht einsetzen. Bemerkungen: Im Gegensatz zu FV 1 und FV2 geht es hier um "Basisversuche" und nicht um die Umsetzung aktueller Forschungsthemen. Die Ausarbeitungen aller Studierenden stehen in einer Datenablage zur Verfügung.				
Inhalt	1. Suchen geeigneter Protokolle für 1-2 Schulexperimente aus versch. Themenbereichen (vorgegebene Liste). Selbständiges Austesten. Anleiten der Mitstudierenden. 2. Die Studierenden führen alle ausgearbeiteten Experimente selber durch. 3. Ausarbeitung des didaktischen Einsatzes. Erstellen einer Experimentieranleitung.				
Skript	Es werden Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Teil biologische Experimente findet im Rahmen von 7 Halbtagen statt.				

►► Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren: Es müssen keine Lehrveranstaltungen aus dieser Kategorie absolviert werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0963-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: Lehrdiplom ■ <i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie für Lehrdiplom.</i>	O	12 KP	26A	E. Hafen, J. Egli, W.-D. Hardt, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden in der Lage sein: - vertieftes biologisches Fachwissen eines breiten Themenspektrums abzurufen und weiter zu vermitteln. - biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu erklären. - kontroverse Themen zu analysieren und sachlich zu begründen. - sich in einem Forschungsthema zu vertiefen, und das Thema als Unterrichtseinheit zu erarbeiten - auf hohem fachlichen Niveau Unterrichts-einheiten mit komplexem Lernstoff adressatengerecht vorzubereiten und lern-fördernd durchzuführen.				

Inhalt	<p>Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet.</p> <p>Das Modul besteht aus den Teilen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (7 Wochen) <p>In der Vorlesung wird der neueste Stand in möglichst vielen Gebieten der Biologie vorgestellt. Im Kolloquium beschäftigen wir uns mit dem wissenschaftlichen Stoff. Moderne biologische Konzepte werden erarbeitet und mit bestehenden Erfahrungen der Studierenden abgeglichen. Im Seminar beschäftigen wir uns mit der Unterrichtsform. Studierende berichten über ihre Erfahrungen beim Erarbeiten einer Unterrichtseinheit, mit Berücksichtigung einer adressatengerechten Vermittlung. Die Semesterarbeit ist eine Unterrichtseinheit auf hohem Niveau. Studenten erarbeiten sie anlässlich eines Aufenthaltes in einer Forschungsgruppe.</p>
Skript	Unterlagen für den Unterricht werden online mit Hilfe der e-learning Plattform OLAT abgegeben.
Literatur	Literatur und Literaturhinweise werden mit der e-learning Plattform OLAT abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Das Modul ist 2-semestrig und kann im Herbst- oder im Frühjahrssemester begonnen werden. Das Modul muss nur ein Mal gebucht werden.</p> <p>Leistungsnachweis während der ganzen Dauer des Moduls, mit Schlussstest. Mitarbeit im Kolloquium und im Seminar werden verlangt. Semesterarbeit (schriftlich) und Präsentation (mündlich) müssen abgeschlossen sein.</p> <p>Die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit pädagogischem Fokus (12 KP) kann im Rahmen des Master-Studiengangs Biologie in Absprache mit dem zuständigen Fachberater der gewählten Vertiefung als eines der beiden vorgeschriebenen Forschungsprojekte (je 15 KP) angerechnet werden. In diesem Fall sind zusätzliche 3 KP in einer anderen Veranstaltung zu erwerben.</p> <p>Bei Überbelegung haben in den Lehrdiplom für Maturitätsschulen Studiengang eingeschriebene Studierende den Vortritt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird gemeinsam mit dem Fachbereich Biologie der Universität Zürich angeboten. Der Unterricht findet am Life Science Zurich Learning Center der ETH Zürich und der Universität Zürich statt.</p>

551-0963-02L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem W Fokus Biologie II: Lehrdiplom ■	6 KP	13A	E. Hafen, J. Egli, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	<p><i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: NUR für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i></p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.</p>			
Lernziel	Ziel ist die Förderung der Fähigkeit, biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu verstehen und Fachwissen an unterschiedliche Adressatengruppen verständlich zu vermitteln.			
Inhalt	<p>Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn erster Unterrichtstag) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn zweite Unterrichtswoche) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (3.5 Wochen) 			
Skript	Kein Skript.			
Literatur	Fachliteratur wird für die individuellen Projekte ausgegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Das Programm dieser Lehrveranstaltung umfasst die Hälfte (6 KP) des für die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit Pädagogischem Fokus (551-0963-00, 12 KP) angebotenen Programms.			

►► Wahlpflicht

Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich des 2. Fachs gewählt werden.

b) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus des 1. oder des 2. Fachs gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen</i>				
851-0180-00L	Research Ethics ■	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	<p><i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i></p> <p>This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.</p>				
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				

Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis.				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science. To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance. To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.				
Inhalt	Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level. In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance. Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?				
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.				
Literatur	We will mostly work with readings from the following books: Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge. Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.				
Voraussetzungen / Besonderes	A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester. We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)				
701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability. The course is seminar-like, interactive.				
Lernziel	At the end of the course students should Know: - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues. Understand and reflect on: - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making.				
Inhalt	The course is structured as follows: - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				
551-0916-00L	Learning and Teaching Biology	W	6 KP	7G	E. Hafen, M. Klymkowsky
	<i>Number of participants limited to 20 The block course will only take place with a minimum of 10 participants.</i>				
Kurzbeschreibung	This course represents an introduction to recent research into student learning on the conceptual foundations of modern biology, together with pedagogical methods associated with effective instruction and its valuation. Students will be involved in active research into conceptual and practical issues involved in biology education and methods to discover student preconceptions.				
Lernziel	Provides an overview on student's learning and shows ways to make the classroom experience more engaging and effective for students. Students will learn to produce a research-based paper on a project they work on during the course.				

Literatur The course is not taught by a particular book, but recommended literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.

See the introductory video to the course here: <http://youtu.be/GFJuNncSsdE>

► Biologie als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i>	O	4 KP	3G	P. Faller
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen) 				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie können die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren. 				
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.				
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.				
551-0961-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für Lehrdiplom und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach. Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</i>	O	2 KP	4A	J. Egli
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Das Ziel ist, dass die Studierenden sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung. Reflexion über Themen aus allen biologiespezifischen Bereichen des Unterrichts.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Abschluss der Fachdidaktik I und II und nach der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen.</p> <p>Die Arbeit sollte vor Beginn des Unterrichtspraktikums abgeschlossen werden.</p> <p>Allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen alle erfüllt sein, bevor mit der Mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</p>				
551-0962-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für Lehrdiplom, Lehrdiplom Biologie als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben. Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</i>	O	2 KP	4A	J. Egli
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Das Ziel ist, dass die Studierenden sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				

Literatur Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.

Voraussetzungen / Besonderes Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Abschluss der Fachdidaktik und der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen.

Die Arbeit sollte vor Beginn des Unterrichtspraktikums abgeschlossen werden.

Allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen alle erfüllt sein, bevor mit der Mentorierten Arbeit begonnen werden kann.

►► Berufspraktische Ausbildung in Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0965-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Biologie <i>Unterrichtspraktikum Biologie für Lehrdiplom Biologie als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	P. Faller
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Auflagen

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0980-00L	Anthropologie (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO133</i>	E-	3 KP	6G	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<p>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</p> <p>Genetik, Fossilreste, vergleichende Anatomie und Verhaltensforschung belegen die Zugehörigkeit des Menschen zu den Primaten. Diese Säugetierordnung stellt Variationen desselben Themas dar. Die wichtigsten Anpassungen und die entscheidenden Etappen der Stammesgeschichte werden vorgestellt.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden die wichtigsten Merkmale von Primaten und insbesondere von fossilen Hominiden im evolutionären und funktionalen Kontext interpretieren; - die genetische, phänetische und kulturelle Diversität moderner menschlicher Populationen als das Resultat evolutionärer Prozesse erklären; - Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Verhalten und den Kognitionsleistungen von Menschen und Tieren, insbesondere Affen, erkennen; - erklären, warum kulturelle Evolution nur bei Menschen vorkommt; - die Frage "Was ist der Mensch?" evolutionsbiologisch fundiert diskutieren. 				
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	E-	6 KP	4V	M. Ristow, M. Flück, L. Slomianka, C. Spengler, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie				
	<p>Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem</p> <p>Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,</p>				

Skript "Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; <http://www.dpwolfer.ch>
Literatur Anatomie:

Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage)
Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007

Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy
6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011)

Physiologie:
Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage)

Voraussetzungen / Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil
Besonderes

Biologie Lehrdiplom - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biologie Master

► Wahlvertiefungen

►► Wahlvertiefung: Ökologie und Evolution

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-2413-00L	Evolutionary Genetics	O	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem. Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
701-0323-00L	Pflanzenökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, J. Levine
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis der ökologischen Prozesse im Leben der Pflanzen, ihre Strategien, Anpassungen, Interaktionen mit Tieren, den Aufbau von Pflanzengemeinschaften anhand der Pflanzeigenschaften erklären und vorhersagen. Anhand von Forschungsarbeiten lernen Studierende aktuelle Fragestellungen und Methoden kennen, sie interpretieren Ergebnisse und diskutieren deren Bedeutung.				
Lernziel	Die Studierenden: - kennen Methoden zur Untersuchung pflanzenökologischer Prozesse und ihrer Abhängigkeit von inneren und äusseren Faktoren - analysieren Nutzen und Kosten von Anpassungen bei Pflanzen - beschreiben Pflanzenstrategien mit wichtigen Merkmalen und Alternativen; - können den Aufbau von Pflanzengemeinschaften anhand der Pflanzeigenschaften erklären und vorhersagen; - erläutern die Bedeutung von Pflanzenstrategien für Tiere, Mikroorganismen und die Funktion von Ökosystemen; - beurteilen pflanzenökologische Forschungsarbeiten bezüglich Forschungsfragen, Annahmen, Methoden, Aussagekraft und Bedeutung der Ergebnisse.				
Inhalt	Pflanzen sind die Matrix von Lebensgemeinschaften. Die Struktur und Dynamik von Pflanzenbeständen prägt die Funktion von Ökosystemen. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir die wichtigsten Prozesse und Eigenschaften der Pflanzen, die dabei eine Rolle spielen. Wir gehen von Fragestellungen aus, welche Pflanzenökologinnen besonders interessiert haben, oder die heute aktuell sind. Wir zeigen an konkreten Beispielen, wie diese Fragen erforscht werden, und wie Ergebnisse von Untersuchungen interpretiert werden. - Wachstum: was bestimmt die Produktion einer Pflanze? - Nährstoffnutzung: verschwenden oder sparen: gegensätzliche Strategien und Wirkung auf den Boden; - Klonalität: Beweglichkeit, Kooperation und Arbeitsteilung bei Pflanzen; - Plastizität: Nutzen und Kosten pflanzlicher Intelligenz; - Blütenbildung und Bestäubung: was kostet Sex? - Samen, Ausbreitung, Samenbanken, Keimung: Strategien und Kompromisse bei der Erhaltung von Pflanzenpopulationen; - Entwicklung und Struktur von Pflanzenbeständen: Nachbarschaftsbeziehungen bei Pflanzen; - Stress, Störungen und Konkurrenz als Grundpfeiler verschiedener Pflanzenstrategien; - Herbivorie: Wechselwirkungen von Tieren und Pflanzen und Funktion von Weideökosystemen; - Feuer: Auswirkungen auf Pflanzen, Vegetation und Ökosysteme - Aufbau von Pflanzengemeinschaften: Regeln und Zufall.				
Skript	Ein Skript und zusätzliche Literatur werden zu Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	SPRACHE Die Vorlesung wird normalerweise auf Deutsch gehalten. Auf Wunsch halten wir sie aber auf Englisch. Nicht-deutschsprachige Studierende, welche die Vorlesung besuchen wollen, melden sich bitte vor Semesterbeginn bei S. Güsewell. VORAUSSETZUNGEN - Allgemeine Kenntnisse zu Aufbau und Funktion von Pflanzen (Biologie I+II) - Allgemeine ökologische Konzepte (Biologie III) - Übersicht der Taxonomie der Pflanzen und Vegetationstypen (Biologie IV) Besonderes Einige Themen werden anhand von Forschungsarbeiten zur Vegetation verschiedener Weltregionen vorgestellt.				

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	W	2 KP	1S	A. Widmer, S. Fior
	<i>Minimum number of participants is 4.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
551-1703-00L	Ökologie anthropogen geprägter Standorte	W	2 KP	1V	D. Ramseier
Kurzbeschreibung	Der Fokus liegt auf der Agrarökologie und der Ökologie urbaner Standorte. Beide sind geprägt durch häufige Störungen, spezielle chemische Einflüsse und extreme klimatische Bedingungen. Bei urbanen Standorten herrschen ausserdem häufig schwierige edaphische Verhältnisse. Die Artenvielfalt und das Artenset variieren räumlich und zeitlich stärker als bei entsprechenden natürlichen Verhältnissen.				
Lernziel	Kenntnisse von Agrarökosystemen und urbanen Ökosystemen, deren Entstehung, Funktionen (ecosystem services), Mechanismen und Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität.				
701-1441-00L	Alpine Ecology and Environments	W	2 KP	2G	S. Dietz, D. Ramseier
Kurzbeschreibung	The online course ALPECOLE provides a global overview of the complex ecosystems of mountain regions, and of their great diversity of habitats and organisms. The course is strongly interdisciplinary and the various approaches are designed to help understand the past, present and future of mountain ecosystems.				
Lernziel	Knowledge of alpine environments worldwide and their ecology				
Inhalt	The online course is subdivided into - 5 lessons on abiotic factors: geology, soils and their forming processes, climate, and disturbance factors - 12 lessons on plants: diversity, patterns and processes, treelines, water & nutrients, carbon cycle, atmospheric influences, sexual and clonal reproduction, and one specific lesson on aquatic environments - 5 lessons on animals: habitats and adaptations, origin of species, food ecology and impact of domestic livestock - 3 lessons on landscape evolution: quaternary paleoenvironments, methods like radiocarbon dating, pollen records, dendrochronology, stable isotopes, and historical data - 1 lesson on global change				
	Students can also follow a virtual walk through alpine areas where context-based information on alpine environments can be accessed. Moreover, all mayor alpine areas of the world can be selected on a map and then informative pictures of those landscapes and faunistic and floristic inhabitants will be shown. Online exercises and tests allow to test the learned matter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Additionally to the online lessons, three supplementary papers will be read and discussed during the tutorials. Online course Course language is English				
751-5121-00L	Insect Ecology	W	2 KP	2V	S. Halloran, C. De Moraes, M. Mescher
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in insect ecology. Students will learn about the ways in which insects interact with and adapt to their abiotic & biotic environments and their roles in diverse ecosystems. The course will entail lectures, outside readings, and critical analysis of contemporary literature.				
Lernziel	Students completing this course should become familiar with the application of ecological principles to the study of insects, as well as major areas of inquiry in this field. Highlighted topics will include insect behavior, chemical and sensory ecology, physiological responses to biotic and abiotic stressors, plant-insect interactions, community and food-web dynamics, and disease ecology. The course will emphasize insect evolution and adaptation in the context of specific interactions with other organisms and the abiotic environment. Examples from the literature incorporated into lectures will highlight the methods used to study insect ecology.				
Skript	Provided to students through ILIAS				
Literatur	Selected required readings (peer reviewed literature, selected book chapters). Optional recommended readings with additional information.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				

Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.
701-0301-00L	Ökosystemökologie (für Fortgeschrittene) W 3 KP 2V D. Schröter, A. Gessler
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs stellt das ökologische Systemwissen bereit, das nötig ist, um angewandte Lösungen für aktuelle Umweltprobleme zu hinterfragen. Unser zentrales Anliegen ist es, den Respekt der Teilnehmer vor Komplexität mit einem Sinn für Möglichkeiten zu balancieren, indem wir Beispiele aus dem weiten Lösungsraum ökologischer Systeme darstellen, wie z.B. grüne Infrastruktur im Wassermanagement.
Lernziel	Am Ende der Vorlesung... ...können Sie Ihre Recherche strukturieren und Sie wissen, wie Sie ein komplexes Umweltproblem analysieren können. Sie können die lösungs-relevanten Fragen formulieren und Antworten finden (unterstützt durch Diskussionen, Input der Dozenten und aus der Literatur), und Sie können Ihre Schlussfolgerungen klar und sorgfältig darstellen. ...verstehen Sie die Komplexität der Interaktionen und Strukturen in Ökosystemen. Sie wissen wie Ökosystemprozesse, Funktionen und Dienste interagieren und sich über vielfältige Raum- und Zeitskalen hinweg beeinflussen (im Allgemeinen, und im Detail für einige ausgewählte Beispiele). ...verstehen Sie, dass Biodiversität und die Interaktionen zwischen Organismen ein integraler Bestandteil von Ökosystemen sind. Ihnen ist bewusst, dass die Verbindung zwischen Biodiversität und Prozess/Funktion/Dienst selten vollständig verstanden ist. Sie wissen wie man aufrichtig mit diesem Verständnismangel umgeht und können dennoch Lösungswege finden, kritisch analysieren und darstellen. ...verstehen Sie die Wichtigkeit von Ökosystemdiensten für die Gesellschaft. ...haben Sie einen Überblick über die Methoden in der Ökosystemforschung und einen tieferen Einblick in einige ausgewählte Techniken z.B. in die ökologische Beobachtung, Manipulation und Modellierung. ...haben Sie sich mit der Ökologie als junge und zentrale Disziplin für drängende angewandte Gesellschaftsfragen auseinandergesetzt.
Inhalt	Dieser Kurs stellt das ökologische Systemwissen bereit, das nötig ist um angewandte Lösungen für aktuelle Umweltprobleme zu hinterfragen. Wir werden die Komplexität aktueller Umweltprobleme kritisch erfassen, und dabei grundlegende ökologische Konzepte und Prinzipien illustrieren. Unser zentrales Anliegen ist es, den Respekt der Teilnehmer vor Komplexität mit einem Sinn für Möglichkeiten zu balancieren, indem wir Beispiele aus dem weiten Lösungsraum ökologischer Systeme darstellen, wie z.B. grüne Infrastruktur im Wassermanagement. Der Kurs ist in vier grössere Themengebiete untergliedert: (1) Integriertes Wassermanagement -- Grüne Infrastruktur (Optionen im Landschaftsmanagement) als Alternativen zu technischen Lösungen (z.B. Staudämme) im Umgang mit Überflutungen und Dürren; (2) Feuertdynamik, der Wasserkreislauf und Biodiversität -- Die überraschende Dynamik der Lebenszyklen einzelner Arten und Populationen in trockenen Landschaften; (3) "Rückverwildering", z.B. die Wiedereinführung grosser Räuber (z.B. Wölfe) oder grosser Weidetiere (z.B. Bisons) in Schutzgebieten -- ein Naturschutztrend mit überraschenden Effekten; (4) Die Kopplung von aquatischen und terrestrischen Systemen: Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorflüsse von globaler Wichtigkeit auf Landschaftsebene.
Skript	Gerne erstellen wir ein (Online)Skript zusammen mit interessierten Teilnehmern auf Basis unseres Lehrmaterials (der Kurs ist neu und findet zum ersten mal statt). Dies werden wir an der ersten Vorlesung besprechen.
Literatur	Es ist nicht unbedingt notwendig die folgenden Bücher zu leihen/kaufen. Wir stellen immer wieder Auszüge und weiterführende Literatur während des Kurses bereit. Chapin et al. (2011), Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology, Springer. Agren GI and Andersson FO (2012) Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology, Cambridge University Press. Schulze et al. (2005) Plant Ecology; Springer. David Waltner-Toews (2013): The Origin of Feces: What Excrement Tells Us About Evolution, Ecology, and a Sustainable Society.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs kombiniert Elemente des klassischen Vorlesungsformats, Gruppendiskussionen und Problem Based Learning. Es ist hilfreich, aber nicht zwingend notwendig, wenn Sie mit der Methode des "Siebensprung" (siehe z.B. Veranstaltung 701-0352-00L "Analyse und Beurteilung der Umweltverträglichkeit" von Christian Pohl et al.) vertraut sind.
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I) W 1 KP 1G A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the first part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions, creating simple functions, basic types of objects.
Lernziel	The students will be able to use the software R for simple data analysis.
Inhalt	The course provides the first part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R. Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: Part I of UsingR is complemented and extended by Part II, which is offered during the second part of the semester and which can be taken independently from Part I.
Skript	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.

401-6217-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part II)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the second part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions. Note: This part builds on "Using R... (Part I)", but can be taken independently if the basics of R are already known.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				
Inhalt	The course provides the second part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R. Part II of the course builds on part I and covers the following additional topics: - Elements of the R language: control structures (if, else, loops), lists, overview of R objects, attributes of R objects; - More on R functions; - Applying functions to elements of vectors, matrices and lists; - Object oriented programming with R: classes and methods; - Tailoring R: options - Extending basic R: packages The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf Voraussetzungen / Besonderes Basic knowledge of R equivalent to "Using R .. (part 1)" (= 401-6215-00L) is a prerequisite for this course. The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.				
751-4504-00L	Plant Pathology I	W	2 KP	2G	F. Talas, B. McDonald, J. Palma Guerrero, A. Sanchez Vallet
Kurzbeschreibung	Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems.				
Lernziel	Students will understand: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems as a basis for implementing disease management strategies in agroecosystems.				
Inhalt	Course description: Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include plant defense strategies, host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include the disease triangle and cultural control strategies. Lecture Topics and Tentative Schedule Week 1 No Lecture: First day of autumn semester Week 2 The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematode attack strategies and types of damage. Week 3 Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission. Bacterial attack strategies and symptoms. Example bacterial diseases: fire blight, Agrobacterium crown gall, soft rots. Week 4 Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Attack strategies of fungal necrotrophs and biotrophs. Week 5 Symptoms and signs of fungal infection. Example fungal diseases: potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat Septoria leaf blotch. Week 6 Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins, phytoalexins and disease resistance. Week 7 Pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules. Week 8 Pathogen effects on food quality and safety. Week 9 Epidemiology: historical epidemics, disease pyramid, environmental effects on epidemic development. Plant effects on development of epidemics, including resistance, physiology, density, uniformity. Week 10 Disease assessment: incidence and severity measures, keys, diagrams, scales, measurement errors. Correlations between incidence and severity. Week 11 Molecular detection and diagnosis of pathogens. Host indexing, serology, monoclonal and polyclonal antibodies. ELISA, PCR, rDNA and rep-PCR. Week 12 Strategies for minimizing disease risks: principles of disease control and management. Week 13 Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods. Week 14 Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation. Skript Detailed lecture notes (~160 pages) will be available for purchase at the cost of reproduction at the start of the semester.				
636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler

Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.
Skript	Slides of the lecture will be available online.
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

701-1419-00L	Analysis of Ecological Data	W	2 KP	2G	S. Güsewell
Kurzbeschreibung	This class provides students with an overview of techniques for data analysis used in modern ecological research, as well as practical experience in running these analyses with R and interpreting the results. Topics include linear models, generalized linear models, mixed models, model selection and randomization methods.				
Lernziel	Students will be able to: - describe the aims and principles of important techniques for the analysis of ecological data - choose appropriate techniques for given problems and types of data - evaluate assumptions and limitations - implement the analyses in R - represent the relevant results in graphs, tables and text - interpret and evaluate the results in ecological terms				
Inhalt	- Linear models for experimental and observational studies - Model selection - Introduction to likelihood inference and Bayesian statistics - Analysis of counts and proportions (generalised linear models) - Models for non-linear relationships - Grouping and correlation structures (mixed models) - Randomisation methods				
Skript	Lecture notes and additional reading will be available electronically a few days before the course				
Literatur	Suggested books for additional reading (available electronically) Zuur A, Ieno EN & Smith GM (2007) Analysing ecological data. Springer, Berlin. Zuur A, Ieno EN, Walker NJ, Saveliev AA & Smith GM (2009) Mixed effects models and extensions in ecology with R. Springer, New York. Faraway JJ (2006) Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models. Taylor & Francis.				
Voraussetzungen / Besonderes	Time schedule The course takes place over a period of nine days from Thursday 14.01 to Friday 22.01, with classes on 14, 15, 18, 19 and 20.01. and an exam on 22.01. Prerequisites - Basic statistical training (e.g. Mathematik IV in D-USYS): Data distributions, descriptive statistics, hypothesis testing, linear regression, analysis of variance - Basic experience in data handling and data analysis in R Individual preparation Students without the required knowledge are asked to contact the lecturer before Christmas for support with individual preparation.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				

Lernziel	<p>Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.</p> <p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p>
Inhalt	<p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation

551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

►► Wahlvertiefung: Neurowissenschaften

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1305-10L	Neurobiology	O	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoekli, L. Filli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis; molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Skript	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System (376-1305-01L): Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zur Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Development of the Nervous System (376-1305-00L): Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				
227-1043-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	S.-C. Liu, R. Hahnloser, V. Mante, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsserie eingeladener Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht fuer wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				

Inhalt	Die Themen haengen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und kuenstlichen Systemen.				
227-1047-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the philosophical and phenomenological as well as the neurobiological aspects of consciousness. The subjective features of consciousness are explored, and modern research into its neural substrate, particularly in the visual domain, is explained. Emphasis is placed on students developing their own thinking through a discussion-centered course structure.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!				
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	2V+1U	D. Kiper
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: INI415</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
376-1414-00L	Current Topics in Brain Research	W	1 KP	1.5K	M. E. Schwab, F. Helmchen, S. Jessberger, I. Mansuy, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene wissenschaftliche Gäste aus dem In- und Ausland eingeladen, die Ihre aktuellen Forschungsdaten präsentieren und diskutieren.				
Lernziel	Förderung des Austauschs von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Daten sowie der Kommunikation und Zusammenarbeit unter den Forschenden. Für Studierende: Kritische Auseinandersetzung mit der aktuellen Forschung. Studierende, welche den Kreditpunkt für dieses Kolloquium erhalten möchten, wählen einen Vortrag aus und schreiben einen kritischen Aufsatz über die vorgestellte Forschungsarbeit.				
Inhalt	Verschiedene wissenschaftliche Gäste aus den Bereichen Molekulares Bewusstsein, Neurochemie, Neuromorphologie und Neurophysiologie berichten über ihre neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse.				
Skript	kein Skript				
Literatur	keine				
227-1045-00L	Readings in Neuroinformatics ■	W	3 KP	1S	G. Indiveri, M. Cook, D. Kiper
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual the links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."				
Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone elses digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual the links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.				

Inhalt It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and by many different scientists, linked together to generate the current view of mechanism and structure. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. Each week the course members will be given between 2 and 4 papers to read for homework and we will then meet weekly for an hour long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be done continuously as the individual students are asked to explain a figure, technique, or concept.

551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W from Pathogens to Safe Medical Applications <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO708</i>	2 KP	3V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.			
Lernziel	Knowledge of important viral and non-viral vector systems. Knowledge of application in human diseases. Knowledge of limiting factors.			

636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species				
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.				
Skript	Slides of the lecture will be available online.				
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.				

551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.ncr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

▶▶ Wahlvertiefung: Mikrobiologie und Immunologie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	O	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0317-00L	Immunology I	O	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf , M. Bachmann, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien 				
Lernziel	Sie verstehen <ul style="list-style-type: none"> - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=998				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology <i>Number of participants limited to 8.</i>	W	2 KP	1S	U. Suter
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Molecular Health Sciences, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to recent developments in the fields of cellular and molecular neurobiology. It also supports you to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn i.e. their goals, why the authors chose the experimental approach they used, the strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which provides you with practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Jorge Pereira (jorge.pereira@biol.ethz.ch), who helps you with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (45%), your presentation (45%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (10%).				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli , T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.			
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution			
Skript	A script will be provided during the course.			
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.			
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.			
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease			
Skript	handouts			
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009			
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.			
551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S A. Oxenius, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.			
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.			
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.			
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2V U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.			
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.			
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.			
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.			
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S B. Ludwig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments			
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.			
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.			
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.			
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002			
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2S V. Panse, C. M. Azzalin, V. Korkhov, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.			
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.			

Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
751-4504-00L	Plant Pathology I	W	2 KP	2G	F. Talas, B. McDonald, J. Palma Guerrero, A. Sanchez Vallet
Kurzbeschreibung	Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems.				
Lernziel	Students will understand: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems as a basis for implementing disease management strategies in agroecosystems.				

Inhalt	<p>Course description: Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include plant defense strategies, host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include the disease triangle and cultural control strategies.</p> <p>Lecture Topics and Tentative Schedule</p> <p>Week 1 No Lecture: First day of autumn semester</p> <p>Week 2 The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematode attack strategies and types of damage.</p> <p>Week 3 Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission. Bacterial attack strategies and symptoms. Example bacterial diseases: fire blight, Agrobacterium crown gall, soft rots.</p> <p>Week 4 Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Attack strategies of fungal necrotrophs and biotrophs.</p> <p>Week 5 Symptoms and signs of fungal infection. Example fungal diseases: potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat Septoria leaf blotch.</p> <p>Week 6 Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins, phytoalexins and disease resistance.</p> <p>Week 7 Pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Week 8 Pathogen effects on food quality and safety.</p> <p>Week 9 Epidemiology: historical epidemics, disease pyramid, environmental effects on epidemic development. Plant effects on development of epidemics, including resistance, physiology, density, uniformity.</p> <p>Week 10 Disease assessment: incidence and severity measures, keys, diagrams, scales, measurement errors. Correlations between incidence and severity.</p> <p>Week 11 Molecular detection and diagnosis of pathogens. Host indexing, serology, monoclonal and polyclonal antibodies. ELISA, PCR, rDNA and rep-PCR.</p> <p>Week 12 Strategies for minimizing disease risks: principles of disease control and management.</p> <p>Week 13 Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods.</p> <p>Week 14 Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p>			
Skript	Detailed lecture notes (~160 pages) will be available for purchase at the cost of reproduction at the start of the semester.			
551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W	2 KP	3V	Uni-Dozierende
	<p>from Pathogens to Safe Medical Applications <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO708</i></p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</p>			
Kurzbeschreibung	Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.			
Lernziel	<p>Knowledge of important viral and non-viral vector systems.</p> <p>Knowledge of application in human diseases.</p> <p>Knowledge of limiting factors.</p>			
636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution			
Lernziel	<p>Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are:</p> <ul style="list-style-type: none"> * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes <p>Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into:</p> <ul style="list-style-type: none"> * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species 			
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.			
Skript	Slides of the lecture will be available online.			

Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.				
751-4805-00L	Recent Advances in Biocommunication <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W	2 KP	2S	C. De Moraes
Kurzbeschreibung	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods.				
Lernziel	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods. Students will engage in discussion and critical analyses of relevant papers and present their evaluations in a seminar setting.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I <i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>	W	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst, Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics:				
	From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
701-2413-00L	Evolutionary Genetics	W	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem. Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	W	6 KP	4V	W. Gruissem, A. Rodriguez-Villalon, C. Sánchez-Rodríguez, O. Voinnet, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.				
Lernziel	The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.				
Inhalt	The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms. The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context:				
	Plant genome organization Seed anatomy Food reserves and mobilization Seedling emergence Heterotrophic to autotrophic growth Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors Integration of metabolism Hormones Cell cycle Cell differentiation and expansion Environmental interactions abiotic Environmental interactions biotic Flower development and fertilization Embryo and seed development Fruit development Senescence				
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
	<i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>				
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

►► Wahlvertiefung: Zellbiologie

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet

Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogentic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				
376-1305-10L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, L. Filli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis; molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Skript	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System (376-1305-01L): Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zur Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Development of the Nervous System (376-1305-00L): Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow,

Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology <i>Number of participants limited to 8.</i>	W	2 KP	1S	U. Suter
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Molecular Health Sciences, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to recent developments in the fields of cellular and molecular neurobiology. It also supports you to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn i.e. their goals, why the authors chose the experimental approach they used, the strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which provides you with practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Jorge Pereira (jorge.pereira@biol.ethz.ch), who helps you with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (45%), your presentation (45%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (10%).				
551-0571-00L	From DNA to Diversity (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO336</i>	W	2 KP	2V	A. Hajnal, D. Bopp, E. Hafen
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				

Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, V. Korkhov, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics <i>Minimum number of participants is 4.</i>	W	2 KP	1S	A. Widmer, S. Fior
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				

Skript A script will not be handed out.
 Literatur General:
 T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.

In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.

551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.ncnr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.				

►► Wahlvertiefung: Molekulare Gesundheitswissenschaften

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0571-00L	From DNA to Diversity (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO336</i>	W	2 KP	2V	A. Hajnal, D. Bopp, E. Hafen
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, V. Korkhov, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology <i>Number of participants limited to 8.</i>	W	2 KP	1S	U. Suter
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Molecular Health Sciences, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to recent developments in the fields of cellular and molecular neurobiology. It also supports you to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn i.e. their goals, why the authors chose the experimental approach they used, the strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which provides you with practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				

Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Jorge Pereira (jorge.pereira@biol.ethz.ch), who helps you with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (45%), your presentation (45%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (10%).				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	<i>Number of participants limited to 15.</i> Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handout during the course.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler

Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.				
	This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				
	Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.				
376-0300-00L	Translational Science for Health and Medicine ■	W	3 KP	2G	J. Goldhahn, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Translational science is a cross disciplinary scientific research that is motivated by the need for practical applications that help people. The course should help to clarify basics of translational science, illustrate successful applications and should enable students to integrate key features into their future projects.				
Lernziel	After completing this course, students will be able to understand: Principles of translational science (including project planning, ethics application, basics of resource management and interdisciplinary communication)				
Inhalt	<p>What is translational science and what is it not? How to identify need? - Disease concepts and consequences for research - Basics about incidence, prevalence etc., and orphan indications How to choose the appropriate research type and methodology - Ethical considerations including ethics application - Pros and cons of different types of research - Coordination of complex approaches incl. timing and resources How to measure success? - Outcome variables - Improving the translational process Challenges of communication? How independent is translational science? - Academic boundary conditions vs. industrial influences Positive and negative examples will be illustrated by distinguished guest speakers.</p>				
551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W		2 KP	3V	Uni-Dozierende
	from Pathogens to Safe Medical Applications <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO708</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.				
Lernziel	Knowledge of important viral and non-viral vector systems. Knowledge of application in human diseases. Knowledge of limiting factors.				
551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				

Inhalt Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. <http://www.nccr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries>

Voraussetzungen / Besonderes Basic knowledge of cell and molecular biology.

►► Wahlvertiefung: Biochemie

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	O	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

►►► Obligatorische Masterkurs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry <i>Number of participants limited to 15.</i>	O	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, V. Korkhov, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				

►►► **Wahlpflicht Masterkurse**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	<i>Number of participants limited to 15.</i> Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling

Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handout during the course.				
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, B. Hattendorf, P. Sinués Martínez- Lozano
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				
551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				

Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.nccr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.

►►► Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber , K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiochemie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral , D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt , L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius , M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem , K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				

Lernziel	<p>Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.</p> <p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p>
Inhalt	<p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation

529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

▶▶ Wahlvertiefung: Pflanzenbiologie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	O	6 KP	4V	W. Gruissem, A. Rodriguez-Villalon, C. Sánchez-Rodríguez, O. Voinnet, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.				
Lernziel	The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.				
Inhalt	<p>The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms.</p> <p>The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plant genome organization Seed anatomy Food reserves and mobilization Seedling emergence Heterotrophic to autotrophic growth Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors Integration of metabolism Hormones Cell cycle Cell differentiation and expansion Environmental interactions abiotic Environmental interactions biotic Flower development and fertilization Embryo and seed development Fruit development Senescence 				

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber , K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral , D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt , L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay , C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem , K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				

Lernziel	<p>Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.</p> <p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p>
Inhalt	<p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <p>From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation</p>

701-2413-00L	Evolutionary Genetics	W	6 KP	4V	T. Städler, A. Widmer, P. C. Brunner, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	The concept course 'Evolutionary Genetics' consists of two lectures that jointly provide an introduction to the fields of population and quantitative genetics (emphasis on basic concepts) and ecological genetics (more emphasis on evolutionary and ecological processes of adaptation and speciation).				
Lernziel	The aim of the course is to provide students with a solid introduction to the fields of population genetics, quantitative genetics, and ecological genetics. The concepts and research methods developed in these fields have undergone profound transformations; they are of fundamental importance in our understanding of evolutionary processes, both past and present. Students should gain an appreciation for the concepts, methods and explanatory power of evolutionary genetics.				
Inhalt	<p>Population genetics - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.</p> <p>Quantitative genetics - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.</p> <p>Ecological Genetics - Concepts and methods for the study of genetic variation and its role in adaptation, reproductive isolation, hybridization and speciation</p>				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.			
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaerobic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution			
Skript	A script will be provided during the course.			
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.			
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.			
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.			
Skript	A script will not be handed out.			
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.			
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.			
751-5121-00L	Insect Ecology	W	2 KP	2V S. Halloran, C. De Moraes, M. Mescher
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in insect ecology. Students will learn about the ways in which insects interact with and adapt to their abiotic & biotic environments and their roles in diverse ecosystems. The course will entail lectures, outside readings, and critical analysis of contemporary literature.			
Lernziel	Students completing this course should become familiar with the application of ecological principles to the study of insects, as well as major areas of inquiry in this field. Highlighted topics will include insect behavior, chemical and sensory ecology, physiological responses to biotic and abiotic stressors, plant-insect interactions, community and food-web dynamics, and disease ecology. The course will emphasize insect evolution and adaptation in the context of specific interactions with other organisms and the abiotic environment. Examples from the literature incorporated into lectures will highlight the methods used to study insect ecology.			
Skript	Provided to students through ILIAS			
Literatur	Selected required readings (peer reviewed literature, selected book chapters). Optional recommended readings with additional information.			
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
	<i>Number of participants limited to 15.</i>			
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.			
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.			
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.			
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.			
751-4504-00L	Plant Pathology I	W	2 KP	2G F. Talas, B. McDonald, J. Palma Guerrero, A. Sanchez Vallet
Kurzbeschreibung	Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems.			
Lernziel	Students will understand: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems as a basis for implementing disease management strategies in agroecosystems.			

Inhalt Course description: Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include plant defense strategies, host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include the disease triangle and cultural control strategies.

Lecture Topics and Tentative Schedule

Week 1 No Lecture: First day of autumn semester

Week 2 The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematode attack strategies and types of damage.

Week 3 Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission. Bacterial attack strategies and symptoms. Example bacterial diseases: fire blight, Agrobacterium crown gall, soft rots.

Week 4 Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Attack strategies of fungal necrotrophs and biotrophs.

Week 5 Symptoms and signs of fungal infection. Example fungal diseases: potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat Septoria leaf blotch.

Week 6 Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins, phytoalexins and disease resistance.

Week 7 Pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.

Week 8 Pathogen effects on food quality and safety.

Week 9 Epidemiology: historical epidemics, disease pyramid, environmental effects on epidemic development. Plant effects on development of epidemics, including resistance, physiology, density, uniformity.

Week 10 Disease assessment: incidence and severity measures, keys, diagrams, scales, measurement errors. Correlations between incidence and severity.

Week 11 Molecular detection and diagnosis of pathogens. Host indexing, serology, monoclonal and polyclonal antibodies. ELISA, PCR, rDNA and rep-PCR.

Week 12 Strategies for minimizing disease risks: principles of disease control and management.

Week 13 Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods.

Week 14 Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.

Skript Detailed lecture notes (~160 pages) will be available for purchase at the cost of reproduction at the start of the semester.

751-4805-00L	Recent Advances in Biocommunication <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W	2 KP	2S	C. De Moraes
Kurzbeschreibung	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods.				
Lernziel	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods. Students will engage in discussion and critical analyses of relevant papers and present their evaluations in a seminar setting.				
551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.nccr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.				

►►► **Zusätzliche Konzeptkurse**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				

►► Wahlvertiefung: Systembiologie

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt Bioinformatics I will cover the following topics:

From genes to databases and information
 BLAST searches
 Prediction of gene function and regulation
 RNA structure prediction
 Gene expression analysis using microarrays
 Protein sequence and structure databases
 WWW for bioinformatics
 Protein sequence comparisons
 Proteomics and de novo protein sequencing
 Protein structure prediction
 Cellular and protein interaction networks
 Molecular dynamics simulation

►►► Wahlpflicht Masterkurse I: Rechnergestütz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				

►►► Wahlpflicht Masterkurse II: Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				

551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				

Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.				
	This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				
	Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.				
551-0571-00L	From DNA to Diversity (University of Zurich)	W	2 KP	2V	A. Hajnal, D. Bopp, E. Hafen
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO336</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				
636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				

►► Wahlvertiefung: Strukturbiologie und Biophysik

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	O	3 KP	2V	R. Glockshuber , K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				

►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay , C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert , P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt , L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem , K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				

Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics W 6 KP 4V Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.

►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1401-00L	Advanced Protein Engineering (University of Zurich)	W	2 KP	2G	A. Plückthun
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BCH420</i>				
	<i>Beschränkte Teilnehmerzahl: max. 10 ETH-Studierende</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction into current research strategies in protein science.				
Lernziel	To understand current research strategies in protein science.				
Inhalt	Proteins have become an object of intense study in modern science, raging from their use as therapeutics to elucidating their structure and function in the cell. Moreover, it is now possible to engineer and evolve tailor-made proteins, opening up many new areas of science. This course will attempt to cover the frontiers and remaining challenges, emphasizing the biochemical foundations of the various approaches.				
Skript	Slides and references will be available on OLAT server. https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/repo/go?rid=600670219				
Literatur	PDFs will be available on OLAT server. https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/repo/go?rid=600670219				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid knowledge in biochemistry strongly recommended				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
	<i>Number of participants limited to 15.</i>				
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)				
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.				
	For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				

Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the first part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions, creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	The students will be able to use the software R for simple data analysis.				
Inhalt	The course provides the first part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R.				
	Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots.				
	The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org				
	Note: Part I of UsingR is complemented and extended by Part II, which is offered during the second part of the semester and which can be taken independently from Part I.				
Skript	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.				

529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, B. Hattendorf, P. Sinués Martínez-Lozano
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.nccr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.				

►► Wahlvertiefung: Biologische Chemie

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	O	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				

Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Skript	kein Skript
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)				
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.				
	For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkupplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				
529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003. K. C. Nicolaou, J. Chen, Classics in Total Synthesis III, Wiley-VCH 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	OC I-IV				
529-0243-00L	Reactive Intermediates	W	7 KP	3G	P. Chen
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Lernziel	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				

Inhalt	Thermochemie: homodesmische Reaktionen, Abschätzung mit Gruppeninkrementen. Nicht kinetische Methoden: Produktanalyse, Markierung mit stabilen Isotopen, Kreuzungsexperimente. Kinetische Methoden: Nachweis von Zwischenprodukten, Isotopeneffekte. Thermodynamik-Kinetik-Korrelationen: LFER, Marcus-Beziehung. Solvation und Ionenpaare.
Skript	Ein Skript und ausführliche Literaturangaben sind im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung als pdf-Dateien heruntergeladen werden.
Literatur	Sekundärliteratur und Originalarbeiten zur Thematik werden in der Vorlesung zitiert.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer (in Arbeitsgruppen von 2-4) präsentieren in den letzten Wochen des Semesters einzelne Themen als Seminare.

529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, B. Hattendorf, P. Sinués Martínez-Lozano
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.nccr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

▶▶ Empfohlene Wahlfächer (für alle Master Vertiefungen)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0180-00L	Research Ethics ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-</i>	W+	2 KP	2G	G. Achermann

	<i>HEST</i>
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>
Inhalt	<p>I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry</p> <p>-----</p> <p>Introduction in Ethics and Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is ethics? What ethics is not...; - Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison; - The ethics movement in the biological and health sciences; - What is research ethics and why is it important? - Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research; - Professional codes of conduct: functions and limitations <p>Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories); - The plurality of ethical theories and its consequences; - The concept of dignity <p>Moral reasoning I: Arguments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments; - Deductive and inductive arguments; Validity and soundness; - Assessing moral arguments <p>Moral reasoning II: Decision-making</p> <ul style="list-style-type: none"> - How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions? - Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy); - Is there a right answer? <p>II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)</p> <p>-----</p> <p>Integrity in Research & Research Misconduct</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)? - Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct; - The confidant of ETH Zurich <p>Data Management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data; - Ownership of data; retention and sharing of data; - Falsification and fabrication of data <p>Research involving animals</p> <ul style="list-style-type: none"> - The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan); - The 3 R's (replacement, reduction, refinement); - Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation; - The dignity of animals in the Swiss constitution; <p>Research involving human subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> - History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention); - Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects; - Clinical trials; - Biobanks - Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB) <p>Authorship & Peer review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteria for authorship; - Plagiarism; - Challenges to openness and freedom in scientific publication; - Open access - Peer review <p>Social responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation? - Public advocacy by researchers
Skript	Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

► Projektarbeiten (für alle Master Vertiefungen)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				
551-1801-01L	Research Project II ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BIOL.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1800-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat; c. in der Kategorie Projektarbeiten mindestens 30 KP erworben haben. Die Master-Arbeit wird im Themenbereich der gewählten Vertiefung ausgeführt und ist innerhalb von sechs Monaten mit einem schriftlichen Bericht abzuschliessen				

► Master-Prüfung

siehe Studienreglement 2006 für den Master-Studiengang Biologie, Art. 38

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1800-01L	Master's Examination ■	O	4 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<i>Zur Master Examination wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. Die Master-Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden benotet. Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn das arithmetische Mittel der beiden Noten mindestens 4 beträgt. Die Master-Prüfung muss innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Master-Arbeit abgelegt werden.				
Literatur	Die Master-Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden benotet. Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn das arithmetische Mittel der beiden Noten mindestens 4 beträgt. Die Master-Prüfung muss innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Master-Arbeit abgelegt werden.				

Biologie Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biomedical Engineering Master

► Vertiefungsfächer

►► Bioelectronics

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer, J.-N. Tisserant
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.				
Skript	Handouts (online erhältlich)				

Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				

Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.
-----------	--

402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour. As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced. The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes. High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering. Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body. Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function. 3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented. Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioelectronics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0468-00L	Analog Signal Processing and Filtering	W	6 KP	2V+2U	H. Schmid
Kurzbeschreibung	<i>Suitable for Master Students as well as Doctoral Students.</i> This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers.				
Lernziel	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers. The way the exam is done allows for the different interests of the two groups.				
Inhalt	The learning goal is that the students can apply signal-flow graphs and can understand the signal flow in such circuits and systems (including non-ideal effects) well enough to gain an understanding of further circuits and systems by themselves. At the beginning, signal-flow graphs in general and driving-point signal-flow graphs in particular are introduced. We will use them during the whole term to analyze circuits and understand how signals propagate through them. The theory and CMOS implementation of active Filters is then discussed in detail using the example of Gm-C filters and active-RC filters. The ideal and nonideal behaviour of opamps, current conveyors, and inductor simulators follows. The link to the practical design of circuits and systems is done with an overview over different quality measures and figures of merit used in scientific literature and datasheets. Finally, an introduction to discrete-time and mixed-domain filters and circuits is given, including sensor read-out amplifiers, correlated double sampling, and chopping, and an introduction to sigma-delta A/D and D/A conversion on a system level.				
Skript	The base for these lectures are lecture notes and two or three published scientific papers. From these papers we will together develop the technical content. Details: https://people.ee.ethz.ch/~haschmid/asfwiki/ Some material is protected by password; students from ETHZ who are interested can write to haschmid@ethz.ch to ask for the password even if they do not attend the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Recommended (but not required): Stochastic models and signal processing, Communication Electronics, Analog Integrated Circuits, Transmission Lines and Filters. Knowledge of the Laplace transform and z transform and their interpretation (transfer functions, poles and zeros, bode diagrams, stability criteria ...) and of the main properties of linear systems is necessary.				
227-0981-00L	Cross-Disciplinary Research and Development in Medicine and Engineering ■	W	4 KP	2V+2A	V. Kurtcuoglu, D. de Julien de Zelicourt, M. Meboldt, M. Schmid Daners, O. Ullrich
Kurzbeschreibung	<i>A maximum of 12 medical degree students and 12 (biomedical) engineering degree students can be admitted, their number should be equal.</i> Cross-disciplinary collaboration between engineers and medical doctors is indispensable for innovation in health care. This course will bring together engineering students from ETH Zurich and medical students from the University of Zurich to experience the rewards and challenges of such interdisciplinary work in a project based learning environment.				
Lernziel	The main goal of this course is to demonstrate the differences in communication between the fields of medicine and engineering. Since such differences become the most evident during actual collaborative work, the course is based on a current project in physiology research that combines medicine and engineering. For the engineering students, the specific aims of the course are to:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Acquire a working understanding of the anatomy and physiology of the investigated system; - Identify the engineering challenges in the project and communicate them to the medical students; - Develop and implement, together with the medical students, solution strategies for the identified challenges; - Present the found solutions to a cross-disciplinary audience. After a general introduction to interdisciplinary communication and detailed background on the collaborative project, the engineering students will receive tailored lectures on the anatomy and physiology of the relevant system. They will then team up with medical students who have received a basic introduction to engineering methodology to collaborate on said project. In the process, they will be coached both by lecturers from ETH Zurich and the University of Zurich, receiving lectures customized to the project. The course will end with each team presenting their solution to a cross-disciplinary audience.				
Skript	Handouts and relevant literature will be provided.				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				

Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
376-1103-00L	Frontiers in Nanotechnology	W	4 KP	4V	V. Vogel, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Many disciplines are meeting at the nanoscale, from physics, chemistry to engineering, from the life sciences to medicine. The course will prepare students to communicate more effectively across disciplinary boundaries, and will provide them with deep insights into the various frontiers.				

Lernziel	<p>Building upon advanced technologies to create, visualize, analyze and manipulate nano-structures, as well as to probe their nano-chemistry, nano-mechanics and other properties within manmade and living systems, many exciting discoveries are currently made. They change the way we do science and result in so many new technologies.</p> <p>The goal of the course is to give Master and Graduate students from all interested departments an overview of what nanotechnology is all about, from analytical techniques to nanosystems, from physics to biology. Students will start to appreciate the extent to which scientific communities are meeting at the nanoscale. They will learn about the specific challenges and what is currently sizzling in the respective fields, and learn the vocabulary that is necessary to communicate effectively across departmental boundaries.</p> <p>Each lecturer will first give an overview of the state-of-the art in his/her field, and then describe the research highlights in his/her own research group. While preparing their Final Projects and discussing them in front of the class, the students will deepen their understanding of how to apply a range of new technologies to solve specific scientific problems and technical challenges. Exposure to the different frontiers will also improve their ability to conduct effective nanoscale research, recognize the broader significance of their work and to start collaborations.</p>
Inhalt	<p>Starting with the fabrication and analysis of nanoparticles and nanostructured materials that enable a variety of scientific and technical applications, we will transition to discussing biological nanosystems, how they work and what bioinspired engineering principles can be derived, to finally discussing biomedical applications and potential health risk issues. Scientific aspects as well as the many of the emerging technologies will be covered that start impacting so many aspects of our lives. This includes new phenomena in physics, advanced materials, novel technologies and new methods to address major medical challenges.</p>
Skript	<p>All the enrolled students will get access to a password protected website where they can find pdf files of the lecture notes, and typically 1-2 journal articles per lecture that cover selected topics.</p>

376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	<p>Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.</p>				
Lernziel	<p>Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.</p>				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

- An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.
- Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.
- Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).
- Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.
- The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.
- Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.
- Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.
- Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

- Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.
- Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.
- Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432
- Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.
- Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752
- Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87
- Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>
- Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.
- Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.
- Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.
- The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

376-1351-00L	Micro/Nanotechnology and Microfluidics for Biomedical Applications	W	2 KP	2V	E. Delamarche
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to techniques in micro/nanotechnology and to microfluidics. It reviews how many familiar devices are built and can be used for research and biomedical applications. Transistors for DNA sequencing, beamers for patterning proteins, hard-disk technology for biosensing and scanning microfluidics for analyzing tissue sections are just a few examples of the covered topics.				
Lernziel	The main objective of the course is to introduce micro/nanotechnology and microfluidics to students having a background in the life sciences. The course should familiarize the students with the techniques used in micro/nanotechnology and show them how micro/nanotechnology pervades throughout life sciences. Microfluidics will be emphasized due to their increasing importance in research and medical applications. The second objective is to have life students less intimidated by micro/nanotechnology and make them able to link instruments and techniques to specific problems that they might have in their projects/studies. This will also help students getting access to the ETHZ/IBM Nanotech Center infrastructure if needed.				
Inhalt	Mostly formal lectures (2 x 45 min), with a 2 hour visit and introduction to cleanroom and micro/nanotechnology instruments, last 3 sessions would be dedicated to the presentation and evaluation of projects by students (3 students per team).				
Voraussetzungen / Besonderes	Nanotech center and lab visit at IBM would be mandatory, as well as attending the student project presentations.				
529-0837-00L	Biomicrofluidic Engineering	W	7 KP	3G	A. de Mello
Kurzbeschreibung	Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.				

Lernziel In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.

- Inhalt** Specific topics in the course include, but not limited to:
1. Theoretical Concepts
Features of mass and thermal transport on the microscale
Key scaling laws
 2. Microfluidic Device Manufacture
Conventional lithographic processing of rigid materials
Soft lithographic processing of plastics and polymers
Mass fabrication of polymeric devices
 3. Unit operations and functional components
Analytical separations (electrophoresis and chromatography)
Chemical and biological synthesis
Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration)
Molecular detection
 4. Design Workshop
Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing
 5. Contemporary Applications in Biological Analysis
Microarrays
Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting)
Proteomics
 6. System integration
Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation

Skript Lecture handouts, background literature, problem sheets and notes will be provided electronically.

636-0003-00L Biological Engineering and Biotechnology W 6 KP 3V M. Fussenegger

Kurzbeschreibung Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.

- Lernziel**
1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing.
 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines.
 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future.
 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell.
 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics.
 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons?
 7. Functional Food. Enjoy your Meal!
 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective.
 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business.
 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development.
 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development.
 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development.
 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.

Skript Handsout during the course.

▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

227-0399-10L	Physiology and Anatomy for Biomedical Engineers I	W	3 KP	2G	H. Niemann
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung This course offers an introduction into the structure and function of the human body, and how these are interlinked with one another. Focusing on physiology, the visualization of anatomy is supported by 3D-animation, Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging.

Lernziel To understand basic principles and structure of the human body in consideration of the clinical relevance and the medical terminology used in medical work and research.

- Inhalt**
- The human body: nomenclature, axes, planes, orientations
 - Musculoskeletal system, Muscle contraction
 - Blood, Blood vessels
 - Immune system and lymphoid organs
 - Heart
 - Cardiovascular system
 - Respiratory system
 - Acid-Base-Homeostasis
 - Physical work

Skript Lecture notes and handouts

Literatur Silbernagl S., Despopoulos A. Color Atlas of Physiology; Thieme 2008
Faller A., Schuenke M. The Human Body; Thieme 2004
Netter F. Atlas of human anatomy; Elsevier 2014

227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I	W	3 KP	3G	C. Frei
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.

Lernziel After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.

Inhalt Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells.

In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.

Skript Scripts of all lectures will be available.

Literatur "Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

227-0949-00L	Biological Methods for Engineers (Basic Lab) ■	W	2 KP	4P	C. Frei
	<i>Limited number of participants.</i>				
Kurzbeschreibung	The course during 4 afternoons covers basic laboratory skills and safety, cell culture, protein analysis, RNA/DNA Isolation and RT-PCR. Each topic will be introduced, followed by practical work at the bench. Presence during the course is mandatory.				
Lernziel	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Inhalt	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Enrollment is limited and given only to students in the Masters of Biomedical Engineering program.				

►► Bioimaging

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin

Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				

227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
---------------------	-------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
---------------------	---	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.
Skript	Online verfügbar
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.

►►► Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioimaging besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	Z	0 KP	1V	K. P. Prüssmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung richtet sich an Masterstudierende und Doktorierende mit vertieftem Interesse an biomedizinischer Bildgebung. Sie behandelt fortgeschrittene Aspekte der Magnetresonanzbildgebung in zweijährigem Turnus, darunter die Elektrodynamik der Signaldetektion und des Signalrauschens, Bildrekonstruktion, Radiofrequenzpulse, Pulsschemata, sowie fortgeschrittene Kontrastmechanismen.				
Lernziel	siehe oben				
227-0391-00L	Medical Image Analysis	W	3 KP	2G	P. C. Cattin, M. A. Reyes Aguirre
Kurzbeschreibung	It is the objective of this lecture to introduce the basic concepts used in Medical Image Analysis. In particular the lecture focuses on shape representation schemes, segmentation techniques, and the various image registration methods commonly used in Medical Image Analysis applications.				
Lernziel	This lecture aims to give an overview of the basic concepts of Medical Image Analysis and its application areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of computer vision would be helpful.				
227-0967-00L	Computational Neuroimaging Clinic <i>Voraussetzung: Erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltung "Methods & Models for fMRI Data Analysis" (227-0969-00L).</i>	W	3 KP	2V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This seminar teaches problem solving skills for the design and analysis of neuroimaging data (fMRI, EEG). It deals with a wide variety of real-life problems that are brought to this meeting from the neuroimaging community at Zurich. Examples may include mass-univariate and multivariate analyses of fMRI data, dynamic causal modeling of fMRI and EEG data.				
Lernziel	1. Consolidation of theoretical knowledge (obtained in the 'Methods & models for fMRI data analysis' lecture) in a practical setting. 2. Acquisition of practical problem solving strategies for computational modeling of neuroimaging and behavioural data.				
Inhalt	This seminar teaches problem solving skills for the design and analysis of neuroimaging data (fMRI, EEG). It deals with a wide variety of real-life problems that are brought to this meeting from the neuroimaging community at Zurich. Examples may include mass-univariate and multivariate analyses of fMRI data, dynamic causal modeling of fMRI and EEG data, or analyses of neuroimaging data on the basis of Bayesian models of behaviour.				
227-0969-00L	Methods & Models for fMRI Data Analysis	W	6 KP	3V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This course teaches methods and models for fMRI data analysis, covering all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, statistical inference, multiple comparison corrections, event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a Bayesian framework for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data.				
Lernziel	To obtain in-depth knowledge of the theoretical foundations of SPM and DCM and of their application to empirical fMRI data.				
Inhalt	This course teaches state-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a Bayesian framework for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data. A particular emphasis of the course will be on methodological questions arising in the context of studies in psychiatry, neurology and neuroeconomics.				
227-0971-00L	Computational Psychiatry	W	2 KP	2S	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This four-day course teaches the toolkit for mastering challenges in computational psychiatry. It covers a variety of mathematical models for studying learning, decision-making or brain physiology in patients with psychiatric disorders. The course not only teaches the theory of computational modeling, but also demonstrate open source software in application to example data sets.				
Lernziel	This course aims at bridging the gap between mathematical modelers and clinical neuroscientists by teaching computational techniques in the context of clinical applications. The hope is that the acquisition of a joint language and tool-kit will enable more effective communication and joint translational research between fields that are usually worlds apart.				
Inhalt	This four-day course teaches the toolkit for mastering challenges in computational psychiatry. It covers a variety of mathematical models for studying learning, decision-making or brain physiology in patients with psychiatric disorders. The course not only teaches the theory of computational modeling, but also demonstrate open source software in application to example data sets.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				

Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
Literatur	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Voraussetzungen / Besonderes	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer. The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer, J.-N. Tisserant
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				

- Literatur
- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2
 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4
 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9
 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4
 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0
 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0
 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7

Voraussetzungen /
Besonderes

Course format:
Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36

Homework: Mini-Reviews

Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung, J. Novak
---------------------	--------------------------	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics, namely 3D object representations and generation of photorealistic images from digital representations of 3D scenes.

Lernziel At the end of the course the students will be able to build a rendering system. The students will study the basic principles of rendering and image synthesis. In addition, the course is intended to stimulate the students' curiosity to explore the field of computer graphics in subsequent courses or on their own.

Inhalt This course covers fundamental concepts of modern computer graphics. Students will learn about 3D object representations and the details of how to generate photorealistic images from digital representations of 3D scenes. Starting with an introduction to 3D shape modeling and representation, texture mapping and ray-tracing, we will move on to acceleration structures, the physics of light transport, appearance modeling and global illumination principles and algorithms. We will end with an overview of modern image-based image synthesis techniques, covering topics such as lightfields and depth-image based rendering.

Skript no

Voraussetzungen /
Besonderes Prerequisites:
Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, programming skills in C++, Visual Computing course recommended.
The programming assignments will be in C++. This will not be taught in the class.

402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
---------------------	---	----------	-------------	--------------	------------------------

Kurzbeschreibung Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.

Lernziel Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.

Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools.

Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin , M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				

465-0953-00L	Biostatistik	W	2 KP	2V+1U	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				

551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem , K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogentic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				

▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0399-10L	Physiology and Anatomy for Biomedical Engineers I	W	3 KP	2G	H. Niemann

Kurzbeschreibung	This course offers an introduction into the structure and function of the human body, and how these are interlinked with one another. Focusing on physiology, the visualization of anatomy is supported by 3D-animation, Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging.				
Lernziel	To understand basic principles and structure of the human body in consideration of the clinical relevance and the medical terminology used in medical work and research.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - The human body: nomenclature, axes, planes, orientations - Musculoskeletal system, Muscle contraction - Blood, Blood vessels - Immune system and lymphoid organs - Heart - Cardiovascular system - Respiratory system - Acid-Base-Homeostasis - Physical work 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Silbernagl S., Despopoulos A. Color Atlas of Physiology; Thieme 2008 Faller A., Schuenke M. The Human Body; Thieme 2004 Netter F. Atlas of human anatomy; Elsevier 2014				

227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I	O	3 KP	3G	C. Frei
	<i>This course is part I of a two-semester course.</i>				
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells.				
	In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				

227-0949-00L	Biological Methods for Engineers (Basic Lab) ■	W	2 KP	4P	C. Frei
	<i>Limited number of participants.</i>				
Kurzbeschreibung	The course during 4 afternoons covers basic laboratory skills and safety, cell culture, protein analysis, RNA/DNA Isolation and RT-PCR. Each topic will be introduced, followed by practical work at the bench. Presence during the course is mandatory.				
Lernziel	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Inhalt	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Enrollment is limited and given only to students in the Masters of Biomedical Engineering program.				

►► Biomechanics

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
	<i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				

Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.					
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino					
	AND					
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME					
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool	
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.					
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.					
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.					
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions					
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.					
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader	
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.					
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.					
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.					
Skript	Online verfügbar					
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.					
376-1651-00L	Clinical and Movement Biomechanics	W	4 KP	3G	S. Lorenzetti, R. List, N. Singh	
Kurzbeschreibung	Measurement and modeling of the human movement during daily activities and in a clinical environment.					
Lernziel	The students are able to analyse the human movement from a technical point of view, to process the data and perform modeling with a focus towards clinical application.					
Inhalt	This course includes ethical considerations, measurement techniques, clinical testing, accessing movement data and analysis as well as modeling with regards to human movement.					
376-1985-00L	Trauma Biomechanics	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser	
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, das sich mit der Biomechanik von Verletzungen sowie Möglichkeiten zur Prävention von Verletzungen beschäftigt. Die Vorlesung stellt die Grundlagen der Trauma-Biomechanik dar.					
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.					
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.					
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.					
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag.					

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Biomechanics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				

Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Kraftzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0511-00L	Mechanics of Nano- and Micro-Materials	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the mechanics of nano- and micro-materials and devices, in the quasistatic and dynamic domains. It reviews scale effects in materials, surveys available characterization techniques and describes the effects of surfaces and microscale contacts. Recent applications of nano- and micro-materials in engineering systems will be discussed.				
Lernziel	Learn the fundamental mechanical properties of nano- and micro-system. Understand the effects of scales on the response of materials. Explore applications and devices exploiting the response of materials at small scales.				
Inhalt	follows soon				
Skript	Slides and notes from the course will be provided.				
Literatur	Relevant articles and reading materials will be provided. Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mechanics I, II, III				
151-0524-00L	Continuum Mechanics 1	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturelle Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaft, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer, J.-N. Tisserant
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				

- Literatur
- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2
 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4
 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9
 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4
 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0
 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0
 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7

Voraussetzungen /
Besonderes

Course format:
Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36

Homework: Mini-Reviews

Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				
Literatur	<p>[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013.</p> <p>[2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				
376-1103-00L	Frontiers in Nanotechnology	W	4 KP	4V	V. Vogel , weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Many disciplines are meeting at the nanoscale, from physics, chemistry to engineering, from the life sciences to medicine. The course will prepare students to communicate more effectively across disciplinary boundaries, and will provide them with deep insights into the various frontiers.				
Lernziel	Building upon advanced technologies to create, visualize, analyze and manipulate nano-structures, as well as to probe their nano-chemistry, nano-mechanics and other properties within manmade and living systems, many exciting discoveries are currently made. They change the way we do science and result in so many new technologies.				
	The goal of the course is to give Master and Graduate students from all interested departments an overview of what nanotechnology is all about, from analytical techniques to nanosystems, from physics to biology. Students will start to appreciate the extent to which scientific communities are meeting at the nanoscale. They will learn about the specific challenges and what is currently sizzling in the respective fields, and learn the vocabulary that is necessary to communicate effectively across departmental boundaries.				
	Each lecturer will first give an overview of the state-of-the art in his/her field, and then describe the research highlights in his/her own research group. While preparing their Final Projects and discussing them in front of the class, the students will deepen their understanding of how to apply a range of new technologies to solve specific scientific problems and technical challenges. Exposure to the different frontiers will also improve their ability to conduct effective nanoscale research, recognize the broader significance of their work and to start collaborations.				
Inhalt	Starting with the fabrication and analysis of nanoparticles and nanostructured materials that enable a variety of scientific and technical applications, we will transition to discussing biological nanosystems, how they work and what bioinspired engineering principles can be derived, to finally discussing biomedical applications and potential health risk issues. Scientific aspects as well as the many of the emerging technologies will be covered that start impacting so many aspects of our lives. This includes new phenomena in physics, advanced materials, novel technologies and new methods to address major medical challenges.				
Skript	All the enrolled students will get access to a password protected website where they can find pdf files of the lecture notes, and typically 1-2 journal articles per lecture that cover selected topics.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener , R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

376-1279-00L

Virtual Reality in Medicine ■

W

3 KP

2V

R. Riener, M. Harders

Kurzbeschreibung

Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.

Lernziel

Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.

Inhalt

Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS
- Robotics, Systems and Control Master
- Biomedical Engineering/Movement Science and Sport
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome!

Literatur

Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.

Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
376-1351-00L	Micro/Nanotechnology and Microfluidics for Biomedical Applications	W	2 KP	2V	E. Delamarche
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to techniques in micro/nanotechnology and to microfluidics. It reviews how many familiar devices are built and can be used for research and biomedical applications. Transistors for DNA sequencing, beamers for patterning proteins, hard-disk technology for biosensing and scanning microfluidics for analyzing tissue sections are just a few examples of the covered topics.				
Lernziel	The main objective of the course is to introduce micro/nanotechnology and microfluidics to students having a background in the life sciences. The course should familiarize the students with the techniques used in micro/nanotechnology and show them how micro/nanotechnology pervades throughout life sciences. Microfluidics will be emphasized due to their increasing importance in research and medical applications. The second objective is to have life students less intimidated by micro/nanotechnology and make them able to link instruments and techniques to specific problems that they might have in their projects/studies. This will also help students getting access to the ETHZ/IBM Nanotech Center infrastructure if needed.				
Inhalt	Mostly formal lectures (2 x 45 min), with a 2 hour visit and introduction to cleanroom and micro/nanotechnology instruments, last 3 sessions would be dedicated to the presentation and evaluation of projects by students (3 students per team).				
Voraussetzungen / Besonderes	Nanotech center and lab visit at IBM would be mandatory, as well as attending the student project presentations.				
376-1720-00L	Application of MATLAB in the Human Movement Sciences	W	2 KP	2G	R. van de Langenberg
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Kinematik, Kinetik, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MATLAB vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MATLAB.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MATLAB; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Reliabilität; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MATLAB.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MATLAB aufmerksam gemacht. Jede Vorlesung wird den Studenten in Skript-Form zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MATLAB (Version 2009 oder höher) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MATLAB-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				
376-1974-00L	Colloquium in Biomechanics	W	2 KP	2K	B. Helgason, S. J. Ferguson, R. Müller, J. G. Snedeker, B. Taylor, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Current topics in biomechanics presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of biomechanics.				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				

Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.			
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.			
Skript	A script will be provided.			
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.			
Lernziel	<p>The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.</p> <p>As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.</p> <p>The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.</p> <p>High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.</p> <p>Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.</p> <p>Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.</p> <p>3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.</p> <p>Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.</p>			
465-0953-00L	Biostatistik	W	2 KP	2V+1U
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).			
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G W. Griessem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.			
Lernziel	<p>Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.</p> <p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p>			

Inhalt Bioinformatics I will cover the following topics:

From genes to databases and information
 BLAST searches
 Prediction of gene function and regulation
 RNA structure prediction
 Gene expression analysis using microarrays
 Protein sequence and structure databases
 WWW for bioinformatics
 Protein sequence comparisons
 Proteomics and de novo protein sequencing
 Protein structure prediction
 Cellular and protein interaction networks
 Molecular dynamics simulation

►►► Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0399-10L	Physiology and Anatomy for Biomedical Engineers I	W	3 KP	2G	H. Niemann
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction into the structure and function of the human body, and how these are interlinked with one another. Focusing on physiology, the visualization of anatomy is supported by 3D-animation, Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging.				
Lernziel	To understand basic principles and structure of the human body in consideration of the clinical relevance and the medical terminology used in medical work and research.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - The human body: nomenclature, axes, planes, orientations - Musculoskeletal system, Muscle contraction - Blood, Blood vessels - Immune system and lymphoid organs - Heart - Cardiovascular system - Respiratory system - Acid-Base-Homeostasis - Physical work 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Silbernagl S., Despopoulos A. Color Atlas of Physiology; Thieme 2008 Faller A., Schuenke M. The Human Body; Thieme 2004 Netter F. Atlas of human anatomy; Elsevier 2014				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I	W	3 KP	3G	C. Frei
	<i>This course is part I of a two-semester course.</i>				
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells.				
	In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
227-0949-00L	Biological Methods for Engineers (Basic Lab) ■	W	2 KP	4P	C. Frei
	<i>Limited number of participants.</i>				
Kurzbeschreibung	The course during 4 afternoons covers basic laboratory skills and safety, cell culture, protein analysis, RNA/DNA Isolation and RT-PCR. Each topic will be introduced, followed by practical work at the bench. Presence during the course is mandatory.				
Lernziel	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Inhalt	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Enrollment is limited and given only to students in the Masters of Biomedical Engineering program.				

►► Medical Physics

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
	<i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				

Skript	Lecture notes and handouts
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming

402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				

402-0345-00L	Introduction to Medical Physics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	Medical physics is a fascinating and worthwhile scientific discipline, providing many professional opportunities to apply physics to the care of patients, either in the clinic or in industry. It is also an area allowing for exciting, interesting and fulfilling areas of research.				
Lernziel	It is the aim of this course to give bachelor and master level students an insight into the wide spectrum of medical applications of physics, and to provide some insight into the work of the medical physicist in clinics, industry and research.				
Inhalt	The lecture series will begin with a short historical overview of medical physics and an overview of the lecture series (lecture 1). This will be followed by two lectures on the physics of medical imaging. Medical imaging is one of the most important areas of preventative medicine and diagnostics, and in these two lectures, we will summarise the physics aspects of all the most important medical imaging modalities (X-ray, nuclear medicine, CT, MRI, Ultrasound imaging etc.). With lectures 4 and 5, we will move onto one of the other major areas of physics applied to medicine, radiotherapy. As the name implies, this is a physics 'heavy' discipline, being dependent as it is on both accelerator and particle physics. However, what is less well known is that this is also the second most successful treatment of cancer after surgery and a great success story for the application of physics to medicine. In lectures 6 and 7 will then move on to a very different area, that of bio-photonics and bio-physics. Here we will look into the applications of lasers in medicine, from therapy to their use in particle acceleration for medical applications, as well as a variety of optical techniques for studying biological tissues, cells and structures. In the second half of the lecture series (lectures 8-13) the style changes somewhat, and we will concentrate on professional aspects of medical physics and the role of the medical physicist in various professional scenarios. As such, lectures 8-11 will cover the role of the clinical medical physicist in diagnostic radiology, MRI, nuclear medicine and radiotherapy, whilst the last two lectures will concentrate on their role in industry and research. For many of this second set of lectures, external experts in the various areas will be invited in order to give the student the best possible insight into the life of a professional medical physicist.				

227-0943-00L	Radiobiology	W	2 KP	2V	M. Pruschy
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to impart basic knowledge in radiobiology in order to handle ionizing radiation and to provide a basis for predicting the radiation risk.				
Lernziel	By the end of this course the participants will be able to: a) interpret the 5 Rs of radiation oncology in the context of the hallmarks of cancer b) understand factors which underpin the differing radiosensitivities of different tumors c) follow rational strategies for combined treatment modalities of ionizing radiation with targeted agents d) understand differences in the radiation response of normal tissue versus tumor tissue e) understand different treatment responses of the tumor and the normal tissue to differential clinical-related parameters of radiotherapy (dose rate, LET etc.).				
Inhalt	Einführung in die Strahlenbiologie ionisierender Strahlen: Allgemeine Grundlagen und Begriffsbestimmungen; Mechanismen der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenwirkung auf Zellen, Gewebe und Organe; Modifikation der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenzytogenetik: Chromosomenveränderungen, DNA-Defekte, Reparaturprozesse; Molekulare Strahlenbiologie: Bedeutung inter- und intrazellulärer Signalübermittlungsprozesse, Apoptose, Zellzyklus-Checkpoints; Strahlenrisiko: Strahlensyndrome, Krebsinduktion, Mutationsauslösung, pränatale Strahlenwirkung; Strahlenbiologische Grundlagen des Strahlenschutzes; Nutzen-Risiko-Abwägungen bei der medizinischen Strahlenanwendung; Prädiktive strahlenbiologische Methoden zur Optimierung der therapeutischen Strahlenanwendung.				
Skript	Beilagen mit zusammenfassenden Texten, Tabellen, Bild- und Grafikdarstellungen werden abgegeben				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben. Für NDS-Absolventen empfohlen: Hall EJ; Giaccia A: Radiobiology for the Radiologist, 7th Edition, 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	The former number of this course unit is 465-0951-00L.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Biomechanics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

►►► Weitere Wahlfächer

Diese Fächer können für die Vertiefung in Medical Physics geeignet sein. Bitte konsultieren Sie Ihren Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

►►► Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0399-10L	Physiology and Anatomy for Biomedical Engineers I	W	3 KP	2G	H. Niemann
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction into the structure and function of the human body, and how these are interlinked with one another. Focusing on physiology, the visualization of anatomy is supported by 3D-animation, Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging.				
Lernziel	To understand basic principles and structure of the human body in consideration of the clinical relevance and the medical terminology used in medical work and research.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - The human body: nomenclature, axes, planes, orientations - Musculoskeletal system, Muscle contraction - Blood, Blood vessels - Immune system and lymphoid organs - Heart - Cardiovascular system - Respiratory system - Acid-Base-Homeostasis - Physical work 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Silbernagl S., Despopoulos A. Color Atlas of Physiology; Thieme 2008 Faller A., Schuenke M. The Human Body; Thieme 2004 Netter F. Atlas of human anatomy; Elsevier 2014				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I	W	3 KP	3G	C. Frei
	<i>This course is part I of a two-semester course.</i>				

Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.
Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells. In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.
Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

►► Molecular Bioengineering

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1103-00L	Frontiers in Nanotechnology	W	4 KP	4V	V. Vogel , weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Many disciplines are meeting at the nanoscale, from physics, chemistry to engineering, from the life sciences to medicine. The course will prepare students to communicate more effectively across disciplinary boundaries, and will provide them with deep insights into the various frontiers.				
Lernziel	Building upon advanced technologies to create, visualize, analyze and manipulate nano-structures, as well as to probe their nano-chemistry, nano-mechanics and other properties within manmade and living systems, many exciting discoveries are currently made. They change the way we do science and result in so many new technologies. The goal of the course is to give Master and Graduate students from all interested departments an overview of what nanotechnology is all about, from analytical techniques to nanosystems, from physics to biology. Students will start to appreciate the extent to which scientific communities are meeting at the nanoscale. They will learn about the specific challenges and what is currently sizzling in the respective fields, and learn the vocabulary that is necessary to communicate effectively across departmental boundaries.				
Inhalt	Each lecturer will first give an overview of the state-of-the art in his/her field, and then describe the research highlights in his/her own research group. While preparing their Final Projects and discussing them in front of the class, the students will deepen their understanding of how to apply a range of new technologies to solve specific scientific problems and technical challenges. Exposure to the different frontiers will also improve their ability to conduct effective nanoscale research, recognize the broader significance of their work and to start collaborations. Starting with the fabrication and analysis of nanoparticles and nanostructured materials that enable a variety of scientific and technical applications, we will transition to discussing biological nanosystems, how they work and what bioinspired engineering principles can be derived, to finally discussing biomedical applications and potential health risk issues. Scientific aspects as well as the many of the emerging technologies will be covered that start impacting so many aspects of our lives. This includes new phenomena in physics, advanced materials, novel technologies and new methods to address major medical challenges.				
Skript	All the enrolled students will get access to a password protected website where they can find pdf files of the lecture notes, and typically 1-2 journal articles per lecture that cover selected topics.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura , J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
551-0103-00L	Grundlagen der Biologie II: Zellbiologie	W	5 KP	5V	E. Hafen, J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (Moodle). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th Auflage, 2014, ISBN 9780815344322 (gebunden) und ISBN 9780815345244 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten. Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt Bioinformatics I will cover the following topics:

From genes to databases and information
 BLAST searches
 Prediction of gene function and regulation
 RNA structure prediction
 Gene expression analysis using microarrays
 Protein sequence and structure databases
 WWW for bioinformatics
 Protein sequence comparisons
 Proteomics and de novo protein sequencing
 Protein structure prediction
 Cellular and protein interaction networks
 Molecular dynamics simulation

636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handouts during the course.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Molecular Bioengineering besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	<i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i> Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				

Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino
	AND
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME

227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrenswesen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				

327-0505-00L	Surfaces, Interfaces and their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger, L. Isa
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, liquid interfaces are treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces (static and dynamic) Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Skript	Script Download: https://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/surfaces_interfaces_and_their_applications_I				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				

327-1101-00L	Biomineralization	W	2 KP	2V	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				

Inhalt	<p>Biom mineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biom mineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra-, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biom mineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization 				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) S. Mann, Biom mineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biom mineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biom mineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003 				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
376-1622-00L	Practical Methods in Tissue Engineering ■	W	5 KP	4P	K. Würtz-Kozak, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to teach MSc students the necessary skills for doing research in the fields of tissue engineering and regenerative medicine.				
Lernziel	Practical exercises and demonstrations on topics including sterile cell culture, light microscopy and histology, protein and gene expression analysis, and viability assays are covered. The advantages of 3D cell cultures will be discussed and practical work on manufacturing and evaluating hydrogels and scaffolds for tissue engineering will be performed in small groups. In addition to practical lab work, the course will teach skills in data acquisition/analysis.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, D. Brambilla
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nucleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Der Kurs behandelt folgende Themen: Arzneistoff-targeting und Freigabeprozesse, Radiopharmaka, makromolekulare Arzneistofftransporter, Liposomen, Mizellen, Mikro/Nanopartikel, Gele und Implantate, Anwendung von Impfstoffen, Abgabe von Wirkstoffen im Rahmen von Tissue engineering, Abgabe im Gastrointestinaltrakt, synthetische Transporter für Arzneistoffe auf Nucleinsäurebasis, ophthalmische Vehikel und neue Trends in transdermalen und nasalen Arzneistofffreigabe.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ				
Literatur	Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt. A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceuticals - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				

Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external), implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).
Skript	Handouts during course
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April. Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.

▶▶▶ Weitere Wahlfächer

Diese Fächer können für die Vertiefung in Molecular Bioengineering geeignet sein. Bitte konsultieren Sie Ihren Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, T. J. Erb, J. Piel
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? 20 amino acids: the making of Extending the genetic code The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				

▶▶▶ Biologiefächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0399-10L	Physiology and Anatomy for Biomedical Engineers I	W	3 KP	2G	H. Niemann
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction into the structure and function of the human body, and how these are interlinked with one another. Focusing on physiology, the visualization of anatomy is supported by 3D-animation, Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging.				
Lernziel	To understand basic principles and structure of the human body in consideration of the clinical relevance and the medical terminology used in medical work and research.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - The human body: nomenclature, axes, planes, orientations - Musculoskeletal system, Muscle contraction - Blood, Blood vessels - Immune system and lymphoid organs - Heart - Cardiovascular system - Respiratory system - Acid-Base-Homeostasis - Physical work 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Silbernagl S., Despopoulos A. Color Atlas of Physiology; Thieme 2008 Faller A., Schuenke M. The Human Body; Thieme 2004 Netter F. Atlas of human anatomy; Elsevier 2014				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I <i>This course is part I of a two-semester course.</i>	W	3 KP	3G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				

Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells.
	In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.
Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.

227-0949-00L	Biological Methods for Engineers (Basic Lab) ■	W	2 KP	4P	C. Frei
	<i>Limited number of participants.</i>				
Kurzbeschreibung	The course during 4 afternoons covers basic laboratory skills and safety, cell culture, protein analysis, RNA/DNA Isolation and RT-PCR. Each topic will be introduced, followed by practical work at the bench. Presence during the course is mandatory.				
Lernziel	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Inhalt	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Enrollment is limited and given only to students in the Masters of Biomedical Engineering program.				

► Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences	E-	0 KP		J. Leuthold
	<i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>				
Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.				
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software. * Topic 4: Guidelines for Research Integrity. 				
Literatur	ETH "Citation Etiquette", see www.plagiate.ethz.ch .				
Voraussetzungen / Besonderes	ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.				
	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.				

227-1772-10L	Semester Project	O	8 KP	20A	Professor/innen
	<i>Only for Biomedical Engineering MSc Programme Regulations 2013 (i.e. students having started the MSc BME in or after autumn 2013).</i>				
	<i>Please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/bme_project_registration.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Semesterarbeit leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit der Studienarbeit können die technischen und auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences	E-	0 KP		J. Leuthold
	<i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>				
Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.				
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software. * Topic 4: Guidelines for Research Integrity. 				
Literatur	ETH "Citation Etiquette", see www.plagiate.ethz.ch .				
Voraussetzungen / Besonderes	ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.				
	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.				

227-1700-00L **Master's Thesis ■** **O** **30 KP** **40D** Professor/innen

*Admission only if all of the following apply:
a. bachelor program successfully completed;
b. successful completion of the track core courses, the biology laboratory and the semester project;
c. acquired (if applicable) all credits from additional requirements for admission to master program.*

Registration in mystudies required!

Kurzbeschreibung Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Diplomarbeit wird von einem Professor geleitet.

Lernziel siehe oben

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ITET.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► **Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	Z	0 KP	2K	M. Rudin , S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stampanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	Z	0 KP	2K	K. P. Prüssmann , S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				

Biomedical Engineering Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biotechnologie Bachelor

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
626-0002-00L	Bioinformatics	W+	6 KP	3G	J. Stelling, N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	The course introduces concepts of bioinformatics starting from first principles: DNA sequence alignment, phylogenetic tree inference, genome annotation, protein structure and function prediction. Key methods and algorithms are covered, including dynamic programming, Markov and Hidden Markov models, and molecular dynamics simulations. Practical applications and limitations are discussed.				
Lernziel	The course aims at introducing the fundamental concepts and methods of bioinformatics. Emphasis is given to a deep understanding of the methods' foundations and limitations to enable critical evaluations and applications of bioinformatics tools in areas such as biotechnology and systems biology.				
Inhalt	Lecture topics: (1) Background: DNA, proteins, databases; (2-4) Sequence alignments, dynamic programming; (5-7) Evolutionary processes, Markov models, phylogenetic trees; (8-9) Genome characteristics, Hidden Markov models, genome annotation; (10-12) Protein structure and function, molecular modeling; (13) Outlook: genomics and proteomics.				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				
Literatur	M. Zvelebil & J.O. Baum, Understanding bioinformatics, Garland Science Textbooks, 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	http://www.csb.ethz.ch/teaching				
626-0005-00L	Mathematical Modelling in Systems Biology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W+	6 KP	3G	D. Iber
Kurzbeschreibung	Basic concepts and mathematical tools to explore biochemical reaction kinetics and biological network dynamics.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods to analyse biological network dynamics.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Mathematical Modeling 2. Introduction to Biochemical Reaction Modeling 3. Model Analysis: Phase Plane 4. Model Analysis: Linear Stability Analysis 5. Model Analysis: Bifurcation Analysis 6. Regulatory Feedback: Switches 7. Regulatory Feedback: Adaptation 8. Regulatory Feedback: Oscillations and Delay Equations 9. Receptor Signaling and Signaling Cascades 10. Network Properties: Sensitivity and Robustness 11. Introduction to Parameter Estimation 				
Literatur	- Wolkenhauer, Systems Biology, http://www.sbi.uni-rockstock.de/files/p_sb.pdf - Keener and Sneyd, Mathematical Physiology, Springer - Kreyszig, Engineering Mathematics, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Introductory courses in Mathematics (Linear Algebra, Differential Equations, Numerics) and basic concepts of programming.				
626-0007-00L	Microbial Biotechnology	W+	6 KP	3V	S. Panke
Kurzbeschreibung	Introduction into the field of microbial biotechnology, covering possible products, fermentation and downstream technology.				
Lernziel	The student should be able to identify opportunities for microbial bioprocesses and to go through basic and advanced design procedures for microbial bioprocesses.				
Inhalt	Students will obtain a thorough overview over microbial biotech products and the elements of bioprocess design: cellular growth and its modelling; mass transfer in fermentation; bioreaction engineering; bioreactors; downstream processing				
Skript	Handout in class				
Literatur	eg Nielsen/Villadsen, Bioreaction Engineering Principles (Kluwer) van't Riet/Tramper: Basic bioreactor design Stephanopoulos/Aristidou/Nielsen: Metabolic Engineering Angeboten in: Biotech BSc, Biotech MSc, PE MSc				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals in Chemistry and Biology (eg Bio-Engineering 151-0600-00)				
626-0001-00L	Microtechnology and Microelectronics <i>Prerequisites: Physics I and Physics II highly recommended.</i>	W+	6 KP	3G	A. Hierlemann
Kurzbeschreibung	Students are introduced to the basics of semiconductors, microelectronics, microtechnology, and silicon process technology. They will get to know the fabrication of silicon-based microdevices and -systems by a sequence of defined batch processing steps as well as dedicated microfabrication processes.				
Lernziel	Students are introduced to the basics of semiconductors, microelectronics, microtechnology, and silicon process technology. They will get to know the different fabrication methods for various microdevices and systems.				
Inhalt	Introduction to semiconductors, microelectronics, microtechnology, and micro electro mechanical systems (MEMS)				
	Fundamentals of semiconductors Basics of microelectronics: transistor and diode. Silicon processing and fabrication steps Silicon crystal structure and manufacturing Thermal oxidation Doping via diffusion and ion implantation Photolithography Thin film deposition: dielectrics and metals Wet etching & bulk micromachining Dry etching & surface micromachining Microelectronics processing and fabrication sequence Packaging				
Skript	Handouts in English				

Literatur	- S.M. Sze, "Semiconductor Devices, Physics and Technology", 2nd edition, Wiley, 2002 - R.F. Pierret, "Semiconductor Device Fundamentals", Addison Wesley, 1996 - R. C. Jaeger, "Introduction to Microelectronic Fabrication", Prentice Hall 2002 - S.A. Campbell, "The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication", 2nd edition, Oxford University Press, 2001 - W. Menz, J. Mohr, O. Paul, Microsystem Technology, Wiley-VCH, 2001 - G. T. A. Kovacs, Micromachined Transducers Sourcebook, McGraw-Hill, 1998 - M. J. Madou, Fundamentals of Microfabrication", 2nd ed., CRC Press, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	The information on the web can be updated until the beginning of the semester.

626-0003-00L	Molecular Biology	W+	6 KP	3G	R. Paro
Kurzbeschreibung	This lecture course gives an in-depth view into molecular mechanisms controlling basic biological processes, ranging from genetic regulatory networks, the internal functional organization of a cell to the signaling events controlling cells in their social context. In the tutorials methods and techniques used in molecular biology to solve problems in biotechnology and medicine are reviewed.				
Lernziel	The goal is to achieve a high level knowledge of basic biological processes, to learn the methodology to tackle questions in molecular biology and to interpret experimental molecular data. Emphasis is given to cellular processes amenable to studies in systems and synthetic biology.				
Inhalt	The molecular biology of basic biological processes of a cell will be presented from the inside-out; in the nucleus the structure and function of the genetic material will be introduced, the compartmentalization of the cytoplasm and its ensuing specialization will be presented and the physiological activities of cellular populations through their signaling and interactions will be analyzed. The course will be emphasize the logic of experimental design, the application of relevant methodology and equipment and of data analysis. The following chapters will be discussed: 1. Chromosomes and Genomes 2. Control of gene expression 3. From gene sequence to biopharmaceuticals 4. Membrane structure and function 5. Intracellular compartments and protein sorting 6. Mechanisms of cell communication 7. The cytoskeleton, cell junctions and extracellular matrix 8. Cell cycle control 9. Development and apoptosis 10. Cancer 11. Tissue renewal and stem cells 12. Project planning and implementation The tutorials are focused on state-of-the-art methods and techniques of molecular biology. Students are trained how to prepare an oral scientific presentation.				
Skript	The Powerpoint presentations of the lectures as well as other course material relevant for an active participation will be made available online.				
Literatur	- "Molecular Biology of the Cell", Alberts et al., Fifth Edition (ISBN 978-0-8153-4105-5) - "Molecular Biology of the Cell: Problem Book" Alberts et al., Fifth Edition (ISBN 978-0-8153-4110-9)				

626-0009-00L	Interdisciplinary Biotechnology	O	4 KP	3S	S. Panke, N. Beerenwinkel, Y. Benenson, K. M. Borgwardt, P. S. Dittrich, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. Iber, M. H. Khammash, D. J. Müller, P. Pantazis, R. Paro, S. Reddy, T. Schroeder, T. Stadler, J. Stelling, S. Tay
Kurzbeschreibung	Interdisciplinary Biotechnology Seminar				
Lernziel	To provide a common frame of reference for all novel biotechnology students who have come to Basel.				
Inhalt	An overview of the scope of the 3rd year Biotechnology BSc.				
Skript	Hands out during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Block course (Tuesday afternoon to Friday evening) at the beginning of the fall semester.				

626-0010-00L	Nanomachines of the Cell (Part I): Principles	W+	6 KP	2V+1U	D. J. Müller
Kurzbeschreibung	Molecular biotechnology students will combine basic knowledge in molecular cell biology, biochemistry, proteomics, biophysics, bioinformatics, bionanotechnology and engineering to learn how the nanomachines of the cell works and to use this knowledge to address future molecular biotechnological and bionanotechnological questions. Particularly it will be addressed how biomolecular units can be char				
Lernziel	Gain of an interdisciplinary research and development competence, which qualifies for scientific work (master's or doctoral thesis) as well as for work in the research and development department of a biotechnological company. The module is of general use in nano- and biotechnological courses of study focusing modern biomolecular technologies.				

Inhalt	<p>What are nanomachines of the cell? Understanding the cell as a complex factory. Are there engineering principles of the cell and if so what can we learn? Introducing new ways to understand and to apply engineering principles of cellular nanomachines in biotechnology and nanotechnology.</p> <p>Introduction into factors and mechanisms that determine protein folding and stability. Inter- and intramolecular interactions. Understanding the concept of an energy landscape to describe protein folding, stabilization, destabilization, and unfolding. Mechanisms of protein stabilization, destabilization and aggregation in health and disease. Are there methods and ways to prevent protein destabilization and aggregation? Mechanisms of protein destabilization in biomaterials science, bioengineering, and in biotechnological and pharmacological applications. Protein stability in biotechnology. Biophysical methods that allow quantifying protein stability. Methods to prevent protein destabilization in biotechnological applications. Ways to adjust and manipulate the protein stability in biotechnology and medicine. Designing molecular compounds that stabilize specific proteins. Designing molecular compounds that lead to protein destabilization, misfolding and denaturation.</p> <p>Biological and artificial membranes. Principles of membrane assembly, properties, stability and durability. Vesicles as containers for cargo. Engineering vesicles from native and synthetic components. Engineering ultrastable synthetic vesicles. Applying vesicles in biotechnology and medicine. Functionalizing vesicular membranes with proteins. Principles of membrane proteins. Structure and function relationship of membrane proteins. Importance of membrane proteins in pharmacology and biotechnology. Ways to structurally and functionally characterize membrane proteins. Bionanotechnological tools to handle and manipulate single membrane proteins. Membrane proteins as a toolbox to assemble nanoscopic functional vesicles. Designing multifunctional synthetic vesicles: Vesicles for drug delivery, vesicles for active transport, vesicles converting energy, vesicles switching their affinity, function, stability, and other properties.</p> <p>Energy currencies of the cell. Energy conversion. Storable and transient forms of energy. Nature created a variety of light-driven ion pumps. How can we use this pumps, how can we modify them to our purpose? Employing light-driven ion pumps in biotechnology. Employing light-driven proton pumps adsorbing different wavelengths to boost the membrane gradient. How to create a synthetic membrane that allows no diffusion of ions. Transforming a proton into a chloride pump. Tuning the adsorption spectra of a light-driven ion pump. Engineering proton pumps as safety standards for credit cards and ID cards. Engineering proton pumps for holographic devices. Native and artificial light-activated ion channels. Engineering light-activated channels for their use in neuroscience: Optogenetics. ATP synthases convert transient into storable energies. Experimental approaches to explore the nanoscopic rotary machinery of single ATP synthases. Are there ways to engineer and to exchange the building blocks of the ATP synthase? Ways to change to gear of ATP synthases and to 'tune' its fuel consumption. Engineering an artificial vesicular system to convert light into ion gradients to synthesize ATP. Engineering ATP synthases as nanopropellers to move vesicles. Engineering a light-frequency tuned proton pumps to control the speed of nanopropelled vesicles. Engineering light-driven ion pumps to power the synthetic ATP propellers and to steer vesicles. Engineering and employing ATP synthases as molecular mixing devices.</p> <p>Principles of signal transduction. The family of G-protein coupled receptors (GPCRs). Structure and function of GPCRs. Engineering (and other) possibilities to manipulate the functional state of GPCRs.</p>
Skript	Hand out will be given to students at lecture.
Literatur	<p>Alberts et al: Molecular Biology of the cell Biochemistry (5th edition), Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer; ISBN 0-7167-4684-0, Freeman Principles of Biochemistry, Nelson & Cox; ISBN: 1-57259-153-6, Worth Publishers, New York Cell Biology, Pollard & Earnshaw; ISBN:0-7216-3997-6, Saunder, Pennsylvania Intermolecular & Surface Forces, Israelachvili; ISBN: 0-12-375181-0, Academic Press, London Proteins: Biochemistry and Biotechnology, Walsh; ISBN: 0-471-899070, Wiley & Sons, New York Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, Devlin; ISBN: 0-471-411361, Wiley & Sons, New York Molecular Virology, Modrow et al.; ISBN: 3-8274-1086-X, Spektrum Verlag, Heidelberg</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The module is composed of 3 SWS (3 hours/week): 2-hour lecture, 1-hour seminar. For the seminar, students prepare oral presentations on specific in-depth subjects with/under the guidance of the teacher.

626-0004-00L	Optofluidics for Biological System Analysis	W+	6 KP	3G	S. Tay
Kurzbeschreibung	Systems Biology aims integrating data at various levels to realize predictive models of biological phenomena and to control biological systems via external stimuli. Combination of optics and microfluidics (hence optofluidics) provides a new platform for high-throughput quantitative analysis of biological systems such as molecules, organelles, cells and tissue, and allow performing complex experime				
Lernziel	We will survey theoretical and practical concepts regarding optofluidics and its current applications to biological systems analysis in both basic and applied research, including systems biology, cell signaling, and biosensing.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1- What is light: Waves and photons (Electromagnetism, Maxwells equations, waves) 2- Wave Propagation, Diffraction and interference 3- Solid state optics: Propagation in Metals, dielectrics, semiconductors, crystals 4- Lenses, Image Formation and Visualization 5- Ray tracing, optical design, aberrations 6- The microscope: principles, components, uses, state of the art (Wide field, fluorescence, confocal, two photon) 7- Light matter interactions: Lasers, detectors, fiber optics, Optical modulation 8- Optical trapping and tweezing, Holography, Laser cutting and catapulting 9- Fluid mechanics, Pipe flow, the reynolds number and its implications 10- Life in the low reynolds number environment, Microfluidics (natural and engineered) 11- Microfluidic components: channels, chambers, valves, multiplexers, Multilayer soft lithography (fabrication principles), Integration and Automation 12- Microfluidic chip design and tolerances, Autocad 13- Microfluidic applications: Single cell imaging, sorting, manipulation, digital PCR, cell culture, droplets. 				
Literatur	<p>Introduction to Modern Optics (Grant R. Fowles, Dower Publications, NY) Foundations of Image Science (Harrison Barrett, Wiley, NY) Introduction to Fourier Optics (Joseph Goodman, McGraw Hill, San Francisco) Theoretical Microfluidics (Henrik Bruus, Oxford Uni Press) An Introduction to Systems Biology (Uri Alon, Chapman & Hall/CRC) Fundamentals and Applications of Microfluidics (Nam-Trung Nguyen, Artech House, Boston)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be competent with calculus, and familiar with differential equations. Basic Physics knowledge is necessary.				

► **Wahlfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
626-0501-00L	Analytische Chemie I: Strukturaufklärung I	W	2 KP	2G	externe Veranstalter
626-0503-00L	Biochemie, Metabolismus	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
626-0505-00L	Makromoleküle, Grundlagen der Genetik und Gen-Expression	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
626-0509-00L	Einführung in die Nanowissenschaften I	W	1 KP	1V	externe Veranstalter
626-0511-00L	Programmieren I	W	6 KP	4G	externe Veranstalter

Kurzbeschreibung	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedli
Inhalt	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedlichen Anwendungen erklärt.

626-0513-00L	Wissenschaftliches Rechnen	W	6 KP	3G	externe Veranstalter
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	-----------	----------------------

626-0011-00L	Linear Algebra with Applications to Systems Biology	W+	6 KP	3G	M. H. Khammash
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung The course presents concepts and tools from linear algebra and linear programming together with applications to systems biology. The course builds on freshman courses Mathematical Foundations: Mathematical Analysis I and II.

Lernziel To give the student a solid background in the theory and applications of linear algebra and linear programming with particular emphasis and motivating examples from systems biology.

Inhalt Matrices and inverses; LU factorization; subspaces; null space; independence; basis; dimension; rank; orthogonality and projections; eigenvalues and eigenvectors; diagonalization; positive definite matrices; SVD; linear programs; application to metabolic reaction networks will be integrated throughout the course.

Literatur Introduction to Linear Algebra, Fourth Edition, William Strang
Linear and nonlinear programming, David Leunberger

► **Praktika**

Die Praktika werden nur im Frühjahrssemester angeboten.

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Die Pflichtwahlfächer können an der Uni Basel (Historisch-Philosophische sowie Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät) und/oder an der Uni Zürich besucht werden.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

Biotechnologie Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Biotechnologie Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W+	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W+	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handout during the course.				
636-0005-00L	Systems Biology	W+	6 KP	3G	R. Paro, N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	This lecture course is an introduction to systems biology. It explores how complex biological networks are experimentally studied and how the resulting data is mathematically evaluated in order to derive predictive models. The biology of selected cellular processes, ranging from protein interaction networks to gene controlling systems and signaling cascades will be discussed in detail.				
Lernziel	The goal of this course is to learn how a detailed quantitative description of complex biological processes can be employed for a better understanding of molecular interactions, the power and efficiency of regulatory networks, and the evolution of biological complexity. Students will learn how to identify techniques producing quantitative data and how to develop mathematical models and efficient statistical inference algorithms to recognize patterns, molecular interrelationships and systems behavior.				
Inhalt	<p>Sessions will alternate between a thorough introduction into the basic biology of defined cellular processes and a corresponding mathematical and statistical analysis of the experimental data. Selected complex biological systems and the respective experimental tools for a quantitative analysis will be presented. Examples include the identification of protein interaction networks required for specific physiological processes in yeast based on graph theoretic methods, including the identification of network motifs and the global statistical analysis of graph properties (power laws); the comparative analysis of gene expressions data from cancer and normal cells involving data normalization techniques, multiple testing procedures, clustering algorithms, Bayesian networks, and linear dynamical systems; the definition of hierarchies of kinase signaling cascades employing Bayesian networks and their causal interpretation and nested effects models for the analysis of perturbed systems; analysis of deep sequencing data derived from studies of chromatin control and gene expression.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control of Gene Expression: DNA binding proteins, gene activation in chromatin, posttranscriptional control - Genetic Switches: combinatorial gene control, transcriptional circuits, transcriptional noise/robustness - Analysis of Gene Expression Data: normalization, differential gene expression, multiple testing, PCA, clustering - Large-scale Genomic Profiling: mapping genomes/epigenomes, high throughput sequencing technologies - Analysis of Deep Sequencing Data: quality control, genome assembly, read mapping, RNA-seq, ChIP-seq - Biological Networks: signaling networks and protein-protein interaction networks - Network Biology: basic graph theory, motifs, dense subgraphs, power laws - Boolean Network Dynamics: Boolean algebra, Boolean networks, random Boolean networks, yeast cell cycle - Cellular Communication: signal transduction cascades, regulatory mechanisms - Probabilistic Graphical Models: probabilities, statistical inference, Bayesian networks, nested effects models - Evolutionary Mechanisms: RNA world, origin of life, ribozyme selection, genome evolution, SNP mapping, evolution & development - Genome-wide association studies 				
Skript	As part of the tutorial you will work on a real set of data, elaborate the experimental strategy to produce the data and use bioinformatics tools to analyze the data.				
Literatur	<p>The Powerpoint presentations of the lectures as well as other course material relevant for an active participation will be made available online.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alberts B et al. (2008) Molecular Biology of the Cell, Fifth Edition, Garland Science - Klipp E. et al (2009) Systems Biology, Wiley-Blackwell - Alon U (2007) An Introduction to Systems Biology, Chapman & Hall - Wolkenhauer O (2008) Systems Biology: Dynamic Pathway Modeling - Zvebil M & Baum JO (2008) Understanding Bioinformatics, Garland Science 				
636-0011-00L	Introduction to Biological Computers	W+	6 KP	3G	Y. Benenson
	<i>Prerequisites: Synthetic Biology I (636-0002-00 L). Basic knowledge of molecular biology is assumed.</i>				

Kurzbeschreibung	Biological computers are man-made biological networks that interrogate and control biological hosts-cells and organisms-in which they operate. Their key features, inspired by computer science, are programmability, modularity and versatility. The course will show how to rationally design, implement and test biological computers using molecular engineering, DNA nanotechnology and synthetic biology.
Lernziel	<p>The course has the following objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Familiarize students with parallels between theories in computer science and engineering and information-processing in live cells and organisms * Introduce basic theories of computation * Introduce approaches to creating novel biological computing systems in non-living environment and in living cells including bacteria, yeast and mammalian/human cells. <p>The covered approaches will include</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nucleic acids engineering - DNA and RNA nanotechnology - Synthetic biology and gene circuit engineering - High-throughput genome engineering and gene circuit assembly <ul style="list-style-type: none"> * Equip the students with computer-aided design (CAD) tools for biocomputing circuit engineering. A number of tutorials will introduce MATLAB SimBiology toolbox for circuit design and simulations * Foster creativity, research and communication skills through semester-long "Design challenge" assignment in the broad field of biological computing and biological circuit engineering.

Note: the exact subjects can change, the details below should only serve for general orientation

Lecture 1. Introduction: what is molecular computation (part I)?

- * What is computing in general?
- * What is computing in the biological context (examples from development, chemotaxis and gene regulation)
- * The difference between natural computing and engineered biocomputing systems

Lecture 2: What is molecular computation (part II) + State machines

1st hour

- * Detailed definition of an engineered biocomputing system
- * Basics of characterization
- * Design challenge presentation

2nd hour

- * Theories of computation: state machines (finite automata and Turing machines)

Lecture 3: Additional models of computation

- * Logic circuits
- * Analog circuits
- * RAM machines

Basic approaches to computer science notions relevant to molecular computation. (i) State machines; (ii) Boolean networks; (iii) analog computing; (iv) distributed computing. Design Challenge presentation.

Lecture 4. Classical DNA computing

- * Adleman experiment
- * Maximal clique problem
- * SAT problem

Lecture 5: Molecular State machines through self-assembly

- * Tiling implementation of state machine
- * DNA-based tiling system
- * DNA/RNA origami as a spin-off of self-assembling state machines

Lecture 6: Molecular State machines that use DNA-encoded tapes

- * Early theoretical work
- * Tape extension system
- * DNA and enzyme-based finite automata for diagnostic applications

Lecture 7: Introduction to cell-based logic and analog circuits

- * Computing with (bio)chemical reaction networks
- * Tuning computation with ultrasensitivity and cooperativity
- * Specific examples

Lecture 8: Transcriptional circuits I

- * Introducing transcription-based circuits
- * General features and considerations
- * Guidelines for large circuit construction

Lecture 9: Transcriptional circuits II

- * Large-scale distributed logic circuits in bacteria
- * Toward large-scale circuits in mammalian cells

Lecture 10: RNA circuits I

- * General principles of RNA-centered circuit design
- * Riboswitches and sRNA regulation in bacteria
- * Riboswitches in yeast and mammalian cells
- * General approach to RNAi-based computing

Lecture 11: RNA circuits II

- * RNAi logic circuits
- * RNAi-based cell type classifiers
- * Hybrid transcriptional/posttranscriptional approaches

Lecture 12: In vitro DNA-based logic circuits

- * DNAzyme circuits playing tic-tac-toe against human opponents
- * DNA brain

Lecture 13: Advanced topics

- * Engineered cellular memory
- * Counting and sequential logic
- * The role of evolution
- * Fail-safe design principles

Skript	Lecture 14: Design challenge presentation Lecture notes will be available online
Literatur	As a way of general introduction, the following two review papers could be useful: Benenson, Y. RNA-based computation in live cells. Current Opinion in Biotechnology 2009, 20:471:478 Benenson, Y. Biocomputers: from test tubes to live cells. Molecular Biosystems 2009, 5:675:685 Benenson, Y. Biomolecular computing systems: principles, progress and potential (Review). Nature Reviews Genetics 13, 445-468 (2012).
Voraussetzungen / Besonderes	Compulsory attendance of (at least) 12 of 14 lectures. In addition, it is recommended that students take 636-0002-00 Synthetic Biology I prior to attending this course. Basic knowledge of molecular biology is assumed.

636-0013-00L	Stem Cells: Biology and Therapeutic Manipulation	W+	6 KP	3G	T. Schroeder
Kurzbeschreibung	Stem cells are central in tissue regeneration and repair, and hold great potential for therapy. We will discuss the role of stem cells in health and disease, and possibilities to manipulate their behavior for therapeutic application. Basic molecular and cell biology, engineering and novel technologies relevant for stem cell research and therapy will be discussed.				
Lernziel	Understanding of current knowledge, and lack thereof, in stem cell biology, regenerative medicine and required technologies. Theoretical preparation for practical laboratory experimentation with stem cells.				
Inhalt	We will use different diseases to discuss how to potentially model, diagnose or heal them by stem cell based therapies. This will be used as a guiding framework to discuss relevant concepts and technologies in cell and molecular biology, engineering, imaging, bioinformatics, tissue engineering, that are required to manipulate stem cells for therapeutic application. Topics will include: - Embryonic and adult stem cells and their niches - Induced stem cells by directed reprogramming - Cancer stem cells - Relevant basic cell biology and developmental biology - Relevant molecular biology - Cell culture systems - Cell fates and their molecular control by transcription factors and signalling pathways - Cell reprogramming - Disease modelling - Tissue engineering - Bioimaging, Bioinformatics - Single cell technologies				

636-0018-00L	Data Mining	W+	6 KP	3G	K. M. Borgwardt
Kurzbeschreibung	Data Mining, the search for statistical dependencies in large databases, is of utmost important in modern society, in particular in biological and medical research. This course provides an introduction to the key problems, concepts, and algorithms in data mining, and the applications of data mining in computational biology.				
Lernziel	The goal of this course is that the participants gain an understanding of data mining problems and algorithms to solve these problems, in particular in biological and medical applications.				
Inhalt	The goal of the field of data mining is to find patterns and statistical dependencies in large databases, to gain an understanding of the underlying system from which the data were obtained. In computational biology, data mining contributes to the analysis of vast experimental data generated by high-throughput technologies, and thereby enables the generation of new hypotheses. In this course, we will present the algorithmic foundations of data mining and its applications in computational biology. The course will feature an introduction to popular data mining problems and algorithms, reaching from classification to clustering. Based on these techniques, we will examine how these algorithms can be used to study gene expression, protein function or the structure of biological networks. This course is intended for both students who are interested in applying data mining algorithms and students who would like to gain an understanding of the key algorithmic concepts in data mining. Tentative list of topics: 1. Classification 2. Clustering 3. Feature Selection 4. Text Mining 5. Association Rule Mining 6. Transductive Learning 7. Graph Mining				
Skript	Course material will be provided in form of slides.				
Literatur	Will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic understanding of mathematics, as taught in basic mathematics courses at the Bachelor's level.				

► Wahlfächer

Die Wahlfächer im Master werden in Zürich wie auch in Basel angeboten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				

Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course focuses on the analysis of innovation as a pervasive process that cut across organizational and functional boundaries. It looks at the sources of innovation, at the tools and techniques that organizations deploy to routinely innovate, and the strategic implications of technical change.				
Lernziel	This course intends to enable all students to:				
	<ul style="list-style-type: none"> - understand the core concepts necessary to analyze how innovation happens - master the most common methods and tools organizations deploy to innovate - develop the ability to critically evaluate the innovation process, and act upon the main obstacles to innovation 				
Inhalt	This course looks at technology and innovation management as a process. Continuously, organizations are faced with a fundamental decision: they have to allocate resources between well-known tasks that reliably generate positive results; or explore new ways of doing things, new technologies, products and services. The latter is a high risk choice. Its rewards can be high, but the chances of success is small. How do firms organize to take these decisions? What kind of management skills are necessary to take them? What kind of tools and methods are deployed to sustain managerial decision-making in highly volatile environments? These are the central questions on which this course focuses, relying on a combination of lectures, case-based discussion, guest speakers, simulations and group work.				
Skript	Slides will be available on the TIMGROUP website.				
Literatur	Readings will be available on the TIMGROUP website.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
529-0837-00L	Biomicrofluidic Engineering	W+	7 KP	3G	A. de Mello
Kurzbeschreibung	Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.				
Lernziel	In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.				

Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to:				
	1. Theoretical Concepts Features of mass and thermal transport on the microscale Key scaling laws 2. Microfluidic Device Manufacture Conventional lithographic processing of rigid materials Soft lithographic processing of plastics and polymers Mass fabrication of polymeric devices 3. Unit operations and functional components Analytical separations (electrophoresis and chromatography) Chemical and biological synthesis Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration) Molecular detection 4. Design Workshop Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing 5. Contemporary Applications in Biological Analysis Microarrays Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting) Proteomics 6. System integration Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation				
Skript	Lecture handouts, background literature, problem sheets and notes will be provided electronically.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	W	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 13 - 16 Immunobiology VIII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 13-16 of the Immunobiology VIII book (Janeway et al.) - Lecture Handouts - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, D. Brambilla
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Der Kurs behandelt folgende Themen: Arzneistoff-targeting und Freigabeprozesse, Radiopharmaka, makromolekulare Arzneistofftransporter, Liposomen, Mizellen, Mikro/Nanopartikel, Gele und Implantate, Anwendung von Impfstoffen, Abgabe von Wirkstoffen im Rahmen von Tissue engineering, Abgabe im Gastrointestinaltrakt, synthetische Transporter für Arzneistoffe auf Nukleinsäurebasis, ophthalmische Vehikel und neue Trends in transdermalen und nasalen Arzneistofffreigabe.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ				
Literatur	Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt. A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg.). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				

Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
626-0511-00L	Programmieren I	W	6 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedli				
Inhalt	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedlichen Anwendungen erklärt.				
626-0513-00L	Wissenschaftliches Rechnen	W	6 KP	3G	externe Veranstalter
636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				
636-0501-00L	Advanced Immunology I ■	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0503-00L	Advanced Molecular Parasitology ■	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W+	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April. Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.				
636-0508-00L	Genomics in Drug Discovery Research	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0511-00L	Developmental Neuroscience (HS)	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
636-0515-00L	Molecular Medicine I	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar. Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmittel, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2 Bakterien 2.3 Schimmel 2.4 Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Präsentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

636-0015-00L	An Introduction to Probability Theory and Stochastic Processes with Applications to Biology	W	4 KP	3G	A. Gupta
Kurzbeschreibung	Biology is becoming increasingly quantitative and mathematical modeling is now an integral part of biological research. In many biological processes, ranging from gene-expression to evolution, randomness plays an important role that can only be understood using stochastic models. This course will provide the students with a theoretical foundation for developing such stochastic models and analyzing				
Lernziel	The aim of this course is to introduce certain topics in Probability Theory and Stochastic Processes that have been specifically selected with an eye on biological applications. This course will teach students the tools and techniques for modeling and analyzing random phenomena. Throughout the course, several biological applications will be discussed and students will be encouraged to do additional reading based on their research interests.				
Inhalt	<p>The first half of the course will cover the basics of Probability Theory while the second half will delve into the theory of Stochastic Processes. Below is the list of topics that will be covered in the course.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The mathematical representation of random phenomena: The probability space, properties of the probability measure, Independence of events, Conditional probability and Bayes formula, applications to parameter inference. 2. Random Variables and their distributions: Discrete and continuous random variables, Expectation and Variance, Important Examples of Random Variables, Independent random variables and their sums, Conditional Distribution and Conditional Expectation, Markov and Chebyshev inequalities. Law of total variation, estimation of intrinsic and extrinsic noise in biological systems. 3. Convergence of Random Variables: Modes of convergence, Laws of large numbers, the central limit theorem, the law of the iterated logarithm, Applications to the analysis of cell population data. 4. Generating functions and their applications: Definition and important examples, Random Walks, Branching processes, Coalescent processes, Modeling epidemic processes and stem-cell differentiation. 5. Markov chains: Transition functions and related computations, Classification of states and classification of chains. Concepts of recurrence, transience, irreducibility and periodicity, Stationary distributions, Continuous time Markov Chain model of a biochemical reaction network. 6. Stochastic Processes: Existence and Construction, Stationary Processes, Renewal Processes, The Wiener Process, The Ergodic Theorem, Leveraging experimental techniques in Biology. 7. Introduction to the theory of Martingales: Basic definitions, Martingale differences and Hoeffding's inequality, Martingale Convergence Theorem, Crossings and convergence, Stopping times and the optional sampling theorem, Doob's maximal inequalities, Applications to the analysis of stochastic biochemical reaction networks. 				
Literatur	While no specific textbook will be followed, much of the material and homework problems will be taken from the following books: An Introduction to Stochastic Processes with Applications to Biology, Linda Allen, Second Edition, Chapman and Hall, 2010. Probability And Random Processes, Grimmett and Stirzaker, Third Edition, Oxford University Press, 2001.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will involve a healthy balance between mathematical rigor (theorem proving) and biological applications. Students are expected to have a good grasp of Linear Algebra and Multivariable Calculus. Basic knowledge of set theory will also be needed. Students should be prepared for abstract reasoning.				

636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				

Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.
Skript	Slides of the lecture will be available online.
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0801-00L	Research Project ■	O	20 KP	46A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students get acquainted with scientific working methods and deepen their knowledge in a particular research area				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0900-00L	Master's Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. <i>das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> b. <i>allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	40 KP	91D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is carried out under the supervision of a professor in a research group of the D-BSSE, usually at the D-BSSE. Students are free to choose the area.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Die Pflichtwahlfächer können an der Uni Basel und/oder an der Uni Zürich besucht werden.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

► Seminare, Kolloquia und ergänzende Fächer

Die Kreditpunkte der hier aufgelisteten Fächer können nicht für das MSc Studium angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0301-00L	Current Topics in Biosystems Science and Engineering	E- Dr	2 KP	1S	S. Tay , N. Beerenwinkel, Y. Benenson, K. M. Borgwardt, P. S. Dittrich, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. Iber, M. H. Khammash, D. J. Müller, S. Panke, P. Pantazis, R. Paro, S. Reddy, T. Schroeder, T. Stadler, J. Stelling
Kurzbeschreibung	This seminar will feature invited lectures about recent advances and developments in systems biology, including topics from biology, bioengineering, and computational biology.				
Lernziel	To provide an overview of current systems biology research.				
Inhalt	The final list of topics will be available at http://www.bsse.ethz.ch/education/ .				

Biotechnologie Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

CAS in Informatik

► Obligatorische Fächer der Vertiefung

Lerneinheiten für die Zulassungsprüfung ergeben keine ECTS Punkte und werden nicht zum Zertifikatslehrgang Informatik angerechnet.

Die Lehrveranstaltung 151-0107-20L High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) for Engineers I (HS) kann nur mit der Lehrveranstaltung 401-0686-10L High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) for Engineers II (FS) zusammen (8 KP) als obligatorisches Fach der Vertiefung angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	W	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, A. Steger
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Minimum Cut, Linear Programming, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				
252-0210-00L	Compiler Design	W	8 KP	4V+3U	T. Gross
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung benutzt Compiler als Beispiel für moderne Software Entwicklung. Dazu werden die Kernthemen des Compilerbaus behandelt: Syntax Analyse, Symboltabellen, Code Erzeugung. Die Vorlesung und Uebungen geben den Studierenden eine gute Gelegenheit, Muster in diversen Kontexten anzuwenden.				
Lernziel	Learn principles of compiler design, gain practical experience designing and implementing a medium-scale software system.				
Inhalt	This course uses compilers as example to expose modern software development techniques. The course introduces the students to the fundamentals of compiler construction. Students will implement a simple yet complete compiler for an object-oriented programming language for a realistic target machine. Students will learn the use of appropriate tools (parser generators); the implementation language is Java. Throughout the course, students learn to apply their knowledge of theory (automata, grammars, stack machines, program transformation) and well-known programming techniques (module definitions, design patterns, frameworks, software reuse) in a software project. Specific topics: Compiler organization. Lexical analysis. Top-down parsing via recursive descent, table-driven parsers, bottom-up parsing. Symboltables, semantic checking. Code generation for a simple RISC machine: expression evaluation, straight line code, conditionals, loops, procedure calls, simple register allocation techniques. Storage allocation on the stack, parameter passing, runtime storage management, heaps. Special topics as time permits: introduction to global dataflow and its application to register allocation, instruction scheduling.				
Literatur	Aho/Lam/Sethi/Ullmann, Compilers - Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition) Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Prior exposure to modern techniques for program construction, knowledge of at least one processor architecture at the assembly language level.				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	W	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, synchrone/asynchrone Kommunikation, Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Middleware, Service- und Ressourcen-orientierte Architekturen (SOAP, REST), Sicherheit, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Quorum-Systeme), Shared Memory (Spin Locks, Concurrency).				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.				
Inhalt	Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme (z.B. REST, SOAP), Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme, verteilter Speicher) und Probleme bei asynchronen Multiprozesssystemen (Shared Memory, Spin Locks, Concurrency). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smartphones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				

Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts

► Fokusfächer und Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming and compares designs of object-oriented programming languages. Topics include different flavors of type systems, inheritance models, encapsulation in the presence of aliasing, object and class initialization, program correctness, reflection				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be able to learn new languages more rapidly. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	The main goal of this course is to convey a deep understanding of the key concepts of sequential object-oriented programming and their support in different programming languages. This is achieved by studying how important challenges are addressed through language features and programming idioms. In particular, the course discusses alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala. The course also introduces novel ideas from research languages that may influence the design of future mainstream languages. The topics discussed in the course include among others: The pros and cons of different flavors of type systems (for instance, static vs. dynamic typing, nominal vs. structural, syntactic vs. behavioral typing) The key problems of single and multiple inheritance and how different languages address them Generic type systems, in particular, Java generics, C# generics, and C++ templates The situations in which object-oriented programming does not provide encapsulation, and how to avoid them The pitfalls of object initialization, exemplified by a research type system that prevents null pointer dereferencing How to maintain the consistency of data structures				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language (this course will NOT provide an introduction to object-oriented programming); programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys some of the main approaches to software verification, including axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have a theoretical and practical understanding of: * The principles behind fundamental software verification techniques, including Hoare-style axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing. * Application of the principles to the construction of verification tools, in particular program provers. * Research challenges in these areas.				
Inhalt	The idea of software verification has been around for decades, but only recently have the techniques become mature enough to be implemented and be applicable in practice. Progress has been made possible by the convergence of different techniques, originally developed in isolation. This course embraces this diversity of approaches, by surveying some of the main ideas, techniques, and results in software verification. These include in particular: * Axiomatic semantics, which provides a foundation of program correctness proofs by supplying a rigorous semantics of programs. * Abstract interpretation, which provides a general framework to express and design static techniques for program analysis. * Model checking, which provides efficient techniques for the exhaustive exploration of state-based models of programs and reactive systems. * Testing, which provides the counterpart to exhaustive techniques by defining dynamic analyses to detect programming mistakes and correct them. To demonstrate some of the techniques in practice, the course will offer a practical project requiring the application of verification tools to illustrative examples.				

Literatur	Axiomatic semantics:				
	<ul style="list-style-type: none"> * Michael Huth and Mark Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, second edition. Cambridge University Press, 2004 * Aaron Bradley and Zohar Manna. The Calculus of Computation. Springer, 2007. * David Gries. The Science of Programming. Springer, 1981. * Bertrand Meyer. Introduction to the Theory of Programming Languages. Prentice Hall, 1990. * Flemming Nielson and Hanne Riis Nielson. Semantics with Applications: An Appetizer. Springer, 2007. * Krzysztof R. Apt, Frank S. de Boer, Ernst-Rüdiger Olderog. Verification of Sequential and Concurrent Programs. Springer, 2009. 				
	Abstract interpretation:				
	<ul style="list-style-type: none"> * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0. * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis 				
	Model checking and real-time:				
	<ul style="list-style-type: none"> * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000. * Carlo A. Furia, Dino Mandrioli, Angelo Morzenti, and Matteo Rossi. Modeling Time in Computing. Monographs in Theoretical Computer Science. An EATCS series. Springer, 2012. 				
	Testing:				
	<ul style="list-style-type: none"> * Mauro Pezzè and Michal Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, 2007. * Paul Ammann and Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2008. 				
252-0286-00L	System Construction	W	4 KP	2V+1U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Main goal is teaching knowledge and skills needed for building custom operating systems and runtime environments. Relevant topics are studied at the example of sufficiently simple systems that have been built at our Institute in the past, ranging from purpose-oriented single processor real-time systems up to generic system kernels on multi-core hardware.				
Lernziel	The lecture's main goal is teaching of knowledge and skills needed for building custom operating systems and runtime environments.				
Inhalt	<p>The lecture intends to supplement more abstract views of software construction, and to contribute to a better understanding of "how it really works" behind the scenes.</p> <p>Case Study 1: Embedded System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Safety-critical and fault-tolerant monitoring system - Based on an auto-pilot system for helicopters <p>Case Study 2: Multi-Processor Operating System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universal operating system for symmetric multiprocessors - Shared memory approach - Based on Language-/System Codesign (Active Oberon / A2) <p>Case Study 3: Custom designed Single-Processor System</p> <ul style="list-style-type: none"> - RISC Single-processor system designed from scratch - Hardware on FPGA - Graphical workstation OS and compiler (Project Oberon) <p>Case Study 4: Custom-designed Multi-Processor System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Special purpose heterogeneous system on a chip - Massively parallel hard- and software architecture based on message passing - Focus: dataflow based applications 				
Skript	Printed lecture notes will be delivered during the lecture. Slides will also be available from the lecture homepage.				
252-0293-00L	Wireless and Mobile Computing for Entertainment Applications	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks, cognitive radio, and visible light communications. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA simulation software.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, Bluetooth and Wi-Fi, mesh networks, sensor networks, cellular networks, visible light communication, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator. We also hand out embedded systems that can be used for experiments for optical communication.				
Inhalt	Wireless Communication, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Standards, Regulation, Algorithms, Radio Spectrum, Cognitive Radio, Mesh Networks, Optical Communication, Visible Light Communication				
Skript	The script will be made available from the course webpage.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> (1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs14/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have interest in wireless communication, and should be familiar with JAVA programming.				
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	T. Hofmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				

Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional information system architectures and technologies have been adapted to support various forms of mobile and personal information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects; context-aware services; opportunistic information sharing; ambient information; pervasive display systems.				
Lernziel	Students will be introduced to a variety of novel information services and architectures developed for mobile environments in order to gain insight into the requirements and processes involved in designing and developing such systems and learning to think beyond traditional information systems.				
Inhalt	Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, the applications and the databases themselves may be mobile. Based on both lectures and breakout sessions, this course examines the impact of the different forms of mobility and collaboration that systems require nowadays and how these influence the design of systems at the database, the application and the user interface level. For example, traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. As mobile devices have increasingly become integrated into the users' lives and are expected to support a range of activities in different environments, applications should be context-aware, adapting functionality, information delivery and the user interfaces to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context, raising interesting issues for discussion. Finally, user mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require lightweight, but flexible, mechanisms for information synchronisation and consistency maintenance. Here, the interplay of mobile, personal and social context will receive special attention.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3V	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.				
	The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.				
	Topics covered include				
	<ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems 				

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisite: Class on Information Security

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	3G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung, J. Novak
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics, namely 3D object representations and generation of photorealistic images from digital representations of 3D scenes.				
Lernziel	At the end of the course the students will be able to build a rendering system. The students will study the basic principles of rendering and image synthesis. In addition, the course is intended to stimulate the students' curiosity to explore the field of computer graphics in subsequent courses or on their own.				
Inhalt	This course covers fundamental concepts of modern computer graphics. Students will learn about 3D object representations and the details of how to generate photorealistic images from digital representations of 3D scenes. Starting with an introduction to 3D shape modeling and representation, texture mapping and ray-tracing, we will move on to acceleration structures, the physics of light transport, appearance modeling and global illumination principles and algorithms. We will end with an overview of modern image-based image synthesis techniques, covering topics such as lightfields and depth-image based rendering.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, programming skills in C++, Visual Computing course recommended. The programming assignments will be in C++. This will not be taught in the class.				
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskonntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				

Inhalt	<p>The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.</p>				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	5 KP	2V+1U+1A	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				
252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	<p>The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc.</p> <p>In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues.</p> <p>Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.</p>				
252-1425-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	6 KP	2V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Geometric structures are useful in many areas, and there is a need to understand their structural properties, and to work with them algorithmically. The lecture addresses theoretical foundations concerning geometric structures. Central objects of interest are triangulations. We study combinatorial (Does a certain object exist?) and algorithmic questions (Can we find a certain object efficiently?)				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in combinatorial and computational geometry, so as to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in the area and in various application domains. In particular, we want to prepare students for conducting independent research, for instance, within the scope of a thesis project.				
Inhalt	Planar and geometric graphs, embeddings and their representation (Whitney's Theorem, canonical orderings, DCEL), polygon triangulations and the art gallery theorem, convexity in R ^d , planar convex hull algorithms (Jarvis Wrap, Graham Scan, Chan's Algorithm), point set triangulations, Delaunay triangulations (Lawson flips, lifting map, randomized incremental construction), Voronoi diagrams, the Crossing Lemma and incidence bounds, line arrangements (duality, Zone Theorem, ham-sandwich cuts), 3-SUM hardness, counting planar triangulations.				
Skript	yes				
Literatur	<p>Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.</p> <p>Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011.</p> <p>Stefan Felsner, Geometric Graphs and Arrangements: Some Chapters from Combinatorial Geometry, Teubner, 2004.</p> <p>Jiri Matousek, Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2002.</p> <p>Takao Nishizeki, Md. Saidur Rahman, Planar Graph Drawing, World Scientific, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: The course assumes basic knowledge of discrete mathematics and algorithms, as supplied in the first semesters of Bachelor Studies at ETH.</p> <p>Outlook: In the following spring semester there is a seminar "Geometry: Combinatorics and Algorithms" that builds on this course. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Thesis projects in the area.</p>				
252-3610-00L	Smart Energy	W	3 KP	2G	F. Mattern, V. Tiefenbeck
Kurzbeschreibung	The lecture covers the role of ICT for sustainable energy usage. Concepts of the emerging smart grid are outlined and approaches to motivate sustainable consumer choices are explained. The lecture combines technologies from ubiquitous computing and traditional ICT with insights from socio-psychological concepts and illustrates them with examples from actual applications.				

Lernziel	Participants become familiar with the challenges related to sustainable energy usage, understand the principles of a smart grid infrastructure and its applications, know the role of ubiquitous computing technologies, can explain the challenges regarding security and privacy, can reflect the basics cues to induce changes in consumer behavior, develop a general understanding of the effects of a smart grid infrastructure on energy efficiency, and know how to apply the learning to related design projects.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Background on energy generation and consumption; characteristics, potential, and limitations of renewable energy sources - Introduction to energy economics - Smart grid and smart metering infrastructures, virtual power plants, security challenges - Demand management and home automation using ubiquitous computing technologies - Changing consumer behavior with smart ICT - Benefits challenges of a smart energy system
Literatur	Will be provided during the course, though a good starting point is "ICT for green: how computers can help us to conserve energy" from Friedemann Mattern, Thosten Staake, and Markus Weiss (available at http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/ICT-for-Green.pdf).
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture includes interactive exercises, case studies and practical examples.

252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	3V+2U	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the resources required in order to solve them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, NP, AM, PH, PSPACE, IP, EXP), and study circuit complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				

252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC, HEVC etc.), and interactive graphics (MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video, free viewpoint video, high dynamic range video. Algorithms as well as human perception will be addressed. Content: <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of information theory - Fundamentals of signal processing and coding - Speech processing and coding - Audio processing and coding - Still image processing and coding - Video processing and coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video, HDR, HFR) 				

263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				

263-3010-00L	Big Data	W	6 KP	3V+1U+1A	T. Hofmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.				
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.				
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.				
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.				

263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and a written examination. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				

263-4640-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+2P	A. Perrig, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				

Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK). Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving W 4 KP 2V+1U P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.
Inhalt	I. THE FINITE ELEMENT METHOD (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. II. DIRECT SOLUTION METHODS (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. III. ITERATIVE SOLUTION METHODS (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).
Literatur	[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013. [2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005. [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003. [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006. [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.
263-5150-00L	Scientific Databases W 4 KP 2V+1U G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.
Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB. 2) - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs. 3) - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs. 4) - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA. 5) - MapReduce / Hadoop 6) - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation. 7) - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases). 8) - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future. 9) - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises). 10) - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths. 11) - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods. 12) - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing. 13) - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot). 				
Literatur	<p>Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.</p>				
263-5200-00L	Data Mining: Learning from Large Data Sets	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Many scientific and commercial applications require insights from massive, high-dimensional data sets. This course introduces principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course both covers theoretical foundations and practical applications.				
Lernziel	Many scientific and commercial applications require us to obtain insights from massive, high-dimensional data sets. In this graduate-level course, we will study principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course will both cover theoretical foundations and practical applications.				
Inhalt	Topics covered: <ul style="list-style-type: none"> - Dealing with large data (Data centers; Map-Reduce/Hadoop; Amazon Mechanical Turk) - Fast nearest neighbor methods (Shingling, locality sensitive hashing) - Online learning (Online optimization and regret minimization, online convex programming, applications to large-scale Support Vector Machines) - Multi-armed bandits (exploration-exploitation tradeoffs, applications to online advertising and relevance feedback) - Active learning (uncertainty sampling, pool-based methods, label complexity) - Dimension reduction (random projections, nonlinear methods) - Data streams (Sketches, coresets, applications to online clustering) - Recommender systems 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming. Background in machine learning is helpful but not required.				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				
Inhalt	Topics covered: <ul style="list-style-type: none"> - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic planning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability 				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				

263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+1U+1A	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				

- Literatur U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006.
Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.

► Fachseminaren

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class.				
Lernziel	The goal is to introduce students to current research, and to enable them to read, understand, and present scientific papers.				
Inhalt	Each participant will be required to give a presentation of about 30 mins followed by a discussion on an assigned topic. In addition, each participant will be assigned as a buddy on another paper which means that they must read the paper and be prepared to start of the discussion on the paper with some comments and questions. Students also have to submit a 2-page summary of the paper that they present. Grading will depend on the quality of the talk, the report, and also active participation during the seminar.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Weizl, B. Gärtner, M. Hoffmann, J. Lengler, A. Steger, B. Sudakov
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	3S	D. Basin, S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				
Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.				
	Selected Topics				
	<ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks 				
Literatur	The reading list will be published on the course web site.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Machine Learning ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann, T. Hofmann, A. Krause
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Machine Learning" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
263-2100-00L	Research Topics in Software Engineering	W	2 KP	2S	P. Müller
Kurzbeschreibung	This seminar is an opportunity to become familiar with current research in software engineering and more generally with the methods and challenges of scientific research.				
Lernziel	Each student will be asked to study some papers from the recent software engineering literature and review them. This is an exercise in critical review and analysis. Active participation is required (a presentation of a paper as well as participation in discussions).				

Inhalt	The aim of this seminar is to introduce students to recent research results in the area of programming languages and software engineering. To accomplish that, students will study and present research papers in the area as well as participate in paper discussions. The papers will span topics in both theory and practice, including papers on program verification, program analysis, testing, programming language design, and development tools.			
Literatur	The publications to be presented will be announced on the seminar home page at least one week before the first session.			
Voraussetzungen / Besonderes	Organizational note: the seminar will meet only when there is a scheduled presentation. Please consult the seminar's home page for information.			
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".			
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.			
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.			
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.			
263-4203-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	2 KP	2S B. Gärtner, E. Welzl
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.			
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes			
	<ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it. 			
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".			

CAS in Informatik - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

CAS in Nutrition for Disease Prevention and Health

► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				
	The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS).				
	Language: English				
	It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				

CAS in Nutrition for Disease Prevention and Health - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Chemie (Allgemeines Angebot)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0073-00L	Radiochemie	E-	2 KP	2V	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität. Kenntnis der Prinzipien des Strahlenschutzes. Fähigkeit zur Beurteilung von Gefahren im Umgang mit radioaktivem Material, sowohl geopolitisch als auch am eigenen Arbeitsplatz.				
Inhalt	Aufbau und Eigenschaften der Atomkerne, mathematische Behandlung des radioaktiven Zerfalls, radioaktive Zerfallsarten, Wechselwirkung der Kernstrahlung mit Materie, Detektoren für ionisierende Strahlung, Strahlenschutz, Prinzipien der Isotopentrennung, Kernreaktoren, Grossunfälle.				
	Weitere Themen können von den Studierenden angeregt werden.				
	Der Schwerpunkt liegt bei chemischen Aspekten der Radioaktivität und beim Strahlenschutz.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung kostenlos abgegeben.				
Literatur	J.-P. Adloff, R. Guillaumont, Fundamentals of Radiochemistry, CRC Press, London 1993				
	G. R. Choppin, J. Rydberg, J. O. Liljenzin, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford 1995				
	K. H. Lieser, Einführung in die Kernchemie, Verlag Chemie, 2. Auflage, Weinheim 1980				
	Weitere Literaturangaben werden nach Bedarf in der Vorlesung abgegeben.				
529-0075-00L	Radiochemie (Praktikum)	E-	4 KP	4P	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Praktischer Umgang mit offenen und geschlossenen radioaktiven Quellen. Aspekte des Strahlenschutzes. Bedienung der Detektoren für ionisierende Strahlung.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität. Kenntnis der Prinzipien des Strahlenschutzes. Praktische Fähigkeit im Umgang mit radioaktivem Material.				
Inhalt	Praktischer Umgang mit offenen und geschlossenen radioaktiven Quellen. Kennenlernen und Bedienung von diversen Messgeräten und Detektoren für verschiedene Arten ionisierender Strahlung. Aneignung von Arbeitstechniken unter Berücksichtigung des Strahlenschutzes.				
Skript	Umfangreiche Unterlagen sind im Internet veröffentlicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Praktikum ist nicht nur eine eigenständige Lehrveranstaltung, sondern auch ein integraler Bestandteil des Praktikums 529-0057-01L "Analytische Chemie".				
529-0499-00L	Physical Chemistry	E-	1 KP	1K	B. H. Meier, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Riek, S. Riniker, T. Schmidt, R. Signorell, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Institute-Seminar covering current research Topics in Physical Chemistry				
529-1100-00L	Fragrance Chemistry	E-	1 KP	1V	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung lädt zu einer spannenden Reise in die Welt der Düfte ein, von den chemischen Geheimnissen hinter Chanel N°5 hin zu Struktur-Geruchsbeziehungen, industriellen Verfahren sowie der Totalsynthese von Terpenoiden. Jede Einheit ist um eine Duftfamilie herum aufgebaut und stellt eine besondere Klasse von chemischen Reaktionen in den Vordergrund, illustriert durch bekannte Parfüm-Beispiele.				
Lernziel	Nach Abschluss dieses Vorlesungsmoduls kennen die Studenten alle bedeutenden Parfümerierohstoffe der wichtigen Duftfamilien mit ihren akademischen und industriellen Synthesen, ihren Geruchseigenschaften, ihrer Verwendung, ihren historischen Bezügen und ihrem heutigen ökonomischen Stellenwert. Die Studenten können die Bedeutung der wichtigen Synthesebausteine und von industriellen Transformationen allgemein erklären und einschätzen, wie attraktiv ein chemischer Prozess in grossem Massstab ist. Sie können akademische wie industrielle Riechstoff- und Terpensynthesen retrosynthetisch planen und das erworbene Wissen zu Struktur-Geruchsbeziehungen ermöglicht ihnen, neue Duftstoffe zu konzipieren und zu designen. Die Studenten können Konformeräume von Riechstoffen approximieren, insbesondere für Makrocyclen und auf Basis einfacher Regeln, und wissen wie Olfaktophor-Modelle verwendet werden. Die Studenten verstehen den molekularen Mechanismus des Riechens und können ihn erklären, ebenso wie die Biosynthese von Terpenen und die Grundlagen des parfümistischen Komponierens. Letztere ermöglichen ihnen weitere Studien in der Parfümerie an einer spezialisierten Universität wie der ISIPCA in Versailles; die Studenten lernen aber auch Zusammenhänge zwischen Riechstoffchemie und Pharmazeutischer Chemie wie auch allgemein mit dem Geschäftsbereich Spezialitätenchemie kennen.				
529-0688-00L	Sicherheitsvorlesung für Assistierende	Z	0 KP		T. Mäder
Kurzbeschreibung	Safety-Praxis und Riskmanagement in Laboratorien				
Lernziel	Gute Safety-Praxis				
Inhalt	Safety-Regeln, Riskmanagement im Labor, Safety-Parcours				

Chemie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP
O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Chemie Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Skript	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				

Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag R. Sperr/M. Akveld: Analysis I (vdf) L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	UNIX Einführung, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, chemische Struktur, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Für weitere Information: www.csms.ethz.ch/education/Infol Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	Vorhanden (auf Englisch), bei der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	Siehe: www.csms.ethz.ch/education/Infol				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und schriftliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen. Für weitere Information über die Vorlesung: www.csms.ethz.ch/education/Infol				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Obligatorische Belegung bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag.</i> Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll die Studierenden in wissenschaftliches Arbeiten einführen und sie mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Größen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Schaack
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				

Skript	Eine pdf-Datei des Skripts wird über das Internet zur Verfügung gestellt. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Affolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzchi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
401-0373-00L	Mathematics III: Partial Differential Equations	O	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele partieller Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Methode der Separation der Variablen. Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation und Anwendungen auf die Lösung einiger partieller Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeuge zur expliziten Lösung linearer partieller Differentialgleichungen zu vermitteln.				

Inhalt	<p>## Beispiele partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassifikation - Superpositionsprinzip <p>## Eindimensionale Wellengleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Formel von d'Alembert - Das Duhamelsche Prinzip <p>## Fourierreihen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung stückweise stetiger Funktionen durch Fourierreihen - Beispiele und Anwendungen <p>## Separation der Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung von Wellen- und Wärmeleitungsgleichung - Homogene und inhomogene Randbedingungen, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen <p>## Laplace-Gleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung der Laplace-Gleichung auf Rechteck, Kreisscheibe und Kreisring - Poissonsche Integralformel - Mittelwertsatz und Maximumprinzip <p>## Fouriertransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herleitung und Definition - Inverse Fouriertransformation und Fouriersche Inversionsformel - Interpretation und Eigenschaften der Fouriertransformation - Lösung der Wärmeleitungsgleichung <p>## Laplacetransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition, Motivation und Rechenregeln - Inverse Laplace-Transformation rationaler Funktionen - Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen
Skript	Es gibt sowohl ein englisches als auch ein deutsches Skript des Dozenten. Diese sind unter den unter dem Reiter 'Lernmaterialien' angegebenen Links verfügbar.
Literatur	<p>1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997.</p> <p>2) Y. Pinchover and J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press</p> <p>3) E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons (only Chapters 1,2,6,11)</p> <p>4) T. Westermann: Partielle Differentialgleichungen, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Springer-Lehrbuch 1997.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorausgesetzt wird Vorwissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> * Funktionen von mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Variablensubstitution in Integralen, partiellen Ableitungen, Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix); * Folgen und Reihen (von Zahlen und Funktionen); * Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).				
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 529-0011-04) - Praktikum Anorg. und Org. Chemie I (2. Sem., 529-0230) - Belegung Vorl. Anorganische Chemie 1 (3. Sem., 529-0121) <p>Falls nötig wird die Aufnahme nach der Gesamtnote der 1. Basisprüfung priorisiert.</p>				

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0132-00L	Anorganische Chemie III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	O	4 KP	3G	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschlebungreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschlebungreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				

529-0231-00L	Organic Chemistry III: Introduction to Asymmetric Synthesis	O	4 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	Methoden der asymmetrischen Synthese				
Lernziel	Verständnis der Prinzipien der diastereoselektiven Synthese.				
Inhalt	Konformationsanalyse: azyklische und zyklische Systeme; Diastereoselektive sigmatrope Umlagerungen; Diastereoselektive Additionen an C=O Bindungen: Cram- und Felkin-Anh Modelle, Wechselwirkungen zwischen C=O und Lewisäuren, Chelatkontrollierte Reaktionen; Chemie der Enolate, selektive Herstellung; Asymmetrische Enolat Alkylierung; Aldolreaktionen, Allylierung und Crotylierung; Zyklisierungen, Baldwin's Regeln; Diastereoselektive Olefinfunktionalisierungen: Hydroborierung, Dihydroxylierung, Epoxidierung.				
Literatur	E. M. Carreira and L. Kvaerno Classics in Stereoselective Synthesis, Wiley-VCH 2009 Evans' Problems in Organic Chemistry App				

529-0432-00L	Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz	O	4 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst, G. Jeschke, R. Riek
Kurzbeschreibung	Theoretische Grundlagen der magnetischen Resonanz (NMR, ESR) und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der magnetischen Resonanz in isotroper und anisotroper Phase.				
Inhalt	Theoretische und experimentelle Grundlagen der magnetischen Resonanz-Spektroskopie (Kernresonanz (NMR) und Elektronenspinresonanz (ESR)) in flüssiger und fester Phase. Klassische Beschreibung mittels der Bloch-Gleichungen, chemischer Austausch und zweidimensionale Exchange-Spektroskopie. Fourier-Spektroskopie, Echo-Phänomene und "Puls trickery". Interpretation der NMR Parameter wie chemische Verschiebung, skalare Kopplung und Dipolkopplung und Relaxationszeiten. Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung im Dichteoperatorformalismus. Die wichtigsten Wechselwirkungen in der magnetischen Resonanz in isotroper und anisotroper Phase und deren Hamilton-Operatoren. Anwendungen aus der Chemie, Biologie, Physik und Medizin, z.B. Ermittlung der dreidimensionalen Molekülstruktur, insbesondere von (biologischen) Makromolekülen, Bestimmung der Struktur von paramagnetischen Verbindungen, bildgebende NMR/MRI.				
Skript	wird in der Vorlesung verteilt (in english)				
Literatur	see http://www.ssnmr.ethz.ch/education/PC_IV_Lecture				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0449-00L	Spektroskopie	O	13 KP	13P	E. C. Meister, G. Jeschke, B. H. Meier, F. Merkt, R. Riek, R. Signorell, H. J. Würner
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente zum Erlernen und Vertiefen verschiedener spektroskopischer Methoden und Techniken in der Chemie. Auswertung und Darstellung von Messdaten. Abfassen von Versuchsberichten.				
Lernziel	Ausgewählte Experimente zum Erlernen und Vertiefen verschiedener spektroskopischer Methoden und Techniken in der Chemie. Auswertung und Darstellung von Messdaten. Abfassen von Versuchsberichten.				
Inhalt	Praktikumsversuche: UV/VIS-Spektroskopie, Lumineszenz-Spektroskopie, FT-Infrarot-Spektroskopie, Farbstofflaser, Lichtbrechung und -brechung, Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS), FT-Kernresonanz-Spektroskopie (NMR), Elektronenparamagnetische Resonanz-Spektroskopie (EPR), Methoden der Fourier-Transformation.				
Skript	Zu allen Versuchen werden ausführliche Unterlagen abgegeben. E. Meister, Grundpraktikum Physikalische Chemie, 2. Auflage, vdf Hochschulverlag an der ETH, Zürich 2012.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktikum Physikalische und Analytische Chemie (529-0054-00) oder Praktikum Physikalische Chemie (529-0054-01).				

►► Wahlfächer

►►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0141-00L	Physikalische Methoden der Anorganischen Chemie	W	6 KP	3G	D. Günther, J. Koch, R. Verel, M. D. Würle
Kurzbeschreibung	Einführung in wichtige Methoden zur Strukturaufklärung, Kristallstrukturanalyse und Oberflächen- und Elementanalytik und deren Anwendungen.				
Lernziel	Praxis-orientierte Wissensvermittlung auf dem Gebiet der NMR, der Kristallstrukturanalyse und der Oberflächen- und Elementanalytik für anorganische Materialien				
Inhalt	Der Kurs beinhaltet drei Teile, die sich mit 1) Festkörper-NMR 2) Oberflächen und Festkörperanalytik und 3) Kristallstrukturanalyse befassen. Wichtige Grundlagen der einzelnen Methoden werden an praktischen Beispielen vermittelt und sollen zur Vertiefung von Fachwissen auf dem Gebiet der physikalischen Methoden in der anorganischen Chemie dienen.				
Skript	Wird in er Vorlesung abgegeben.				

►►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0441-00L	Messtechnik	W	6 KP	3G	G. Jeschke, M. Yulikov
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Messtechnik und Datenverarbeitung in der Spektroskopie. Fourier Transformation, lineare Systemtheorie, stochastische Signale, digitale Datenverarbeitung, Fourierspektroskopie.				
Lernziel	Grundlagen der Messtechnik und Datenverarbeitung in der Spektroskopie				
Inhalt	Fourierreihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Delta-Funktionen, lineare Systemtheorie. Grundbegriffe der Elektronik: Elektronisches Rauschen, Modulation, Filter, phasempfindlicher Detektor. Stochastische Signale: Kenngrößen von Zufallsvariablen, Charakterisierung stochastischer Prozesse, Korrelationsfunktionen, Zufallssignale im Frequenzbereich. Digitale Datenverarbeitung: Abtastprozess, A/D-Konversion, diskrete Fouriertransformation, Apodisation, digitale Filter.				
Skript	Skript vorhanden				

►►► Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysemethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, B. Hattendorf, P. Sinués Martínez-Lozano
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				

Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Spezierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)

►►► Biologische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

►►► Chemische Aspekte der Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0659-00L	Elektrochemie	W	6 KP	3G	P. Novák
Kurzbeschreibung	Elektrolyte: Leitfähigkeit, Überführungszahl, Diffusion, Migration, Konvektion. Phasengrenze Elektrode/ Elektrolyt, Nernst-Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Kinetik, Überspannung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung, Elektroanal. Methoden. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, Sensoren, Korrosion.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrochemie vertraut und haben die Fähigkeit erworben, elektrochemische Vorgänge in technischen Prozessen und Produkten zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können.				
Inhalt	Historische Entwicklung und Anwendungsgebiete der Elektrochemie. Elektrochemische Zellen: Elektroden, Elektrolyt, Ladungsdurchtritt, Stofffluss, Stoffumsatz. Elektrolyte: Struktur der Lösungen, Leitfähigkeit, Überführungszahl, feste Elektrolyte, Polymerelektrolyte. Stofftransport im Elektrolyten: Diffusion, Migration, Konvektion, Grenzstrom. Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe. Reversible Elektrodenreaktionen: Nernst'sche Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Phasengrenze Elektrode / Elektrolyt: elektrochemische Doppelschicht, Austauschstromdichte. Kinetik elektrochemischer Reaktionen: globale und lokale Stromdichte, Überspannung, Tafel'sche und Butler / Volmer-Gleichung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung in den Elektroden und im Elektrolyten, elektrochemisches Engineering. Elektroanalytische Methoden: Chronopotentiometrie, Cyclovoltammetrie, elektrochemische Impedanz. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, elektrochemische Sensoren, Korrosion. Ausblick auf Superkondensatoren und Brennstoffzellen (vgl. Chemische Aspekte der Energie III).				

►►► Chemische Kristallographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0039-00L	Grundlagen der Kristallstrukturanalyse	W	6 KP	3G	M. D. Wörle, N. Trapp
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Röntgenstrukturanalyse in der Chemie				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen der Kristallstrukturanalyse				
Inhalt	Kristallographische Grundbegriffe: kristallographische Elementarzellen, Bravaisgitter, Laue-Symmetrie, Kristallklassen (Punktgruppen), Raumgruppen; Diffraktometer; Beugung von Röntgenstrahlen an Kristallen: physikalische und geometrische Grundlagen, Pulver- und Einkristallmethoden; Interpretation von Kristallstrukturdaten; Interne Koordinaten zur Strukturbeschreibung: Atomabstände, Koordinationspolyeder, Bindungswinkel, Torsionswinkel; intermolekulare Wechselwirkungen; Bestimmung der absoluten Konfiguration. Übersicht über anorganische, organische und makromolekulare Strukturdatenbanken.				
Skript	Unterlagen werden in loser Form ausgehändigt				

Literatur Haupttext

(1) W. Massa, "Kristallstrukturbestimmung", 7. Auflage, 2011, Teubner.

Zusätzliche Literatur

(2) J.D. Dunitz, "X-ray Analysis and the Structure of Organic Molecules", 1995, Verlag HCA.

(3) C. Hammond, "The Basics of Crystallography and Diffraction", 2nd Ed., 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 5, Oxford University Press.

(4) J.P. Glusker, M. Lewis & M. Rossi, "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists", 1994, VCH Publishers.

(5) D. Blow, "Outline of Crystallography for Biologists", 2002 Oxford University Press.

(6) D. Schwarzenbach, "Kristallographie", 2001, Springer Verlag.

(7) C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti & M. Catti, "Fundamentals of Crystallography", edited by C. Giacovazzo, 2nd Ed., 2002, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 7, Oxford University Press.

(8) A.J. Blake, W. Clegg, J.M. Cole, J.S.O. Evans, P. Main, S. Parsons & D.J. Watkin, "Crystal Structure Analysis - Principles and Practice", edited by W. Clegg, 2nd Ed., 2009, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 13, Oxford University Press.

(9) J.P. Glusker & K.N. Trueblood, "Crystal Structure Analysis - A Primer", 2nd Ed., 1985, Oxford University Press.

►►► Informatikgestützte Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0002-00L	Algorithmen und Programmentwicklung in C++	W	6 KP	3G	S. Riniker
Kurzbeschreibung	Einführung in Algorithmen (mit Fokus Chemie): Algorithmen-Design, Datenstrukturen, Such- und Sortieralgorithmen; Graphen, Numerische Algorithmen, Algorithmen in der Cheminformatik Computersprache: C++				
Lernziel	Development of programming skills and craftsmanship in order to be able to deal with the complexity of computer applications in chemistry.				
Inhalt	Einführung in Algorithmen (mit Fokus Chemie): Algorithmen-Design, Datenstrukturen, Such- und Sortieralgorithmen; Graphen, Numerische Algorithmen, Algorithmen in der Cheminformatik Computersprache: C++				
Skript	Skript (in Englisch) wird zur Verfügung gestellt				
Literatur	T.H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, "Introduction to Algorithms", MIT Press (2009)				
Voraussetzungen / Besonderes	C++ programming: S. Oualline, "Practical C++ Programming", O'Reilly (2003) Da die Übungen am Computer wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und mündliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen.				

►►► Materialwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis	W	6 KP	3G	A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details including how to render a polymerization "living", recent developments, and important examples.				
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.				

Inhalt	<p>I. Anionic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Living polymerization 3. Group transfer polymerization (GTP) 4. Some recent developments <p>II. Cationic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Some applications (macromonomer and telechelics) <p>III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Mechanism 3. Some applications <p>IV. Ring-opening metathesis polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comments on history 2. Monomers, catalysts, polymer structures 3. Mechanism, direct NMR monitoring 4. Termination 5. Examples <p>V. Controlled radical polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nitroxide mediated polymerization (NMP) 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP) 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)
--------	---

For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis

Skript	A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.
Literatur	There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages.

PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.

►►► Umweltchemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0037-01L	Grundlagen der Umweltchemie und Ökotoxikologie	W	6 KP	3G	K. Fenner, C. Bogdal, J. Hollender
Kurzbeschreibung	Durch Produktion und Verwendung gelangen Chemikalien auch in die Umwelt. Diese Vorlesung führt in die Grundlagen und Methoden der Umweltchemie, Umweltanalytik und Ökotoxikologie ein. Verteilungsverhalten und Reaktionen von organischen Schadstoffen in der Umwelt. Bioabbau, Bioverfügbarkeit und Bioakkumulation. Toxische Effekte auf molekularer Ebene. Spezifische Aspekte der Spurenanalytik.				
Lernziel	Lernziele der Vorlesung: * Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Prozesse, die für Verhalten und Effekte von Chemikalien in der Umwelt verantwortlich sind. * Die Studierenden können mit einfachen Methoden das Verhalten einer Chemikalie in der Umwelt vorhersagen. Dazu gehört das Erkennen der relevanten Prozesse und die Anwendung passender Abschätzmethoden, um die Prozesse zu quantifizieren.				

Inhalt	<p>Teil I: Schicksal von Chemikalien in der Umwelt: Welches sind die relevanten Umweltkompartimente und wie gelangen Schadstoffe in die Umwelt? Übersicht über Verteilungs- und Abbauprozesse von Chemikalien in der Umwelt. Verteilungsprozesse in der Umwelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Bedeutung von Dampfdruck, Wasserlöslichkeit und Luft-Wasser-Verteilung für Umweltverhalten o Oktanol-Wasser-Verteilung zur Beschreibung der Verteilung von Schadstoffen in biologische Systeme o Einfluss von Temperatur und pH auf das Verteilungsverhalten o Globales Verteilungsverhalten von semivolatilen Schadstoffen o Molekulare Interaktionen, die den Verteilungsprozessen zugrunde liegen o Sorption an natürliche Oberflächen, Verteilung in natürliches organisches Material <p>Chemische und photochemische Transformationsreaktionen in der Umwelt Mikrobielle Transformationsreaktionen in der Umwelt</p> <p>Teil II: Effekte von Chemikalien in der Umwelt Biologische Testsysteme zur Beurteilung der Ökotoxizität Endpunkte der Toxizitätsbeurteilung:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Akute und chronische Toxizität, Effekte auf Reproduktion o Dosis-Wirkbeziehungen <p>Bioverfügbarkeit und Bioakkumulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Biokonzentration, Biomagnifikation, Nahrungsketten-Akkumulation o Aktive vs. passive Aufnahmeprozesse <p>Toxikokinetik und Toxikodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Metabolismus und Transformationsreaktionen von Schadstoffen im Organismus, Phase I und II Transformationen o Verteidigungsmechanismen: aktive Ausscheidung, Komplexierung von Schwermetallen <p>Molekulare Mechanismen der Schadstoffwirkung der Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> o Basistoxizität o Spezifische Wirkmechanismen (Beispiele: Photosynthese-Inhibition, Neurotox (AchEsterase, Ionenkanäle), Energieübertragung, Ah, Hormonaktive Wirkung) o Oxidativer Stress o Genotoxizität <p>Teil III: Spezifische Aspekte der Umweltanalytik in Boden, Wasser und Luft: Analyseplanung und Probenahme Anreicherungsverfahren Trennung und Detektion Quantifizierung, Unbekanntensuche</p>
Skript	Es werden Kopien der Folien und einzelne Artikel verteilt
Literatur	weiterführende Literatur: R.P. Schwarzenbach, P.M. Gschwend, D.M. Imboden, Environmental Organic Chemistry, second edition, Wiley, 2003 C.J. van Leeuwen, J.L.M. Hermens (Editoren), Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer, 1995 Fent, Ökotoxikologie, Thieme, 2.Auflage, 2003

701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reversoigase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

Chemie Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Chemie Lehrdiplom

Detaillierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.				
Lernziel	Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung). Lernziele sind insbesondere: - Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären. - Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen. - Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen. - Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren				

► Fachdidaktik in Chemie

WICHTIG: die Lerneinheiten in dieser Kategorie können nur belegt werden, wenn allfällige Auflagen bis auf maximal 12 KP erfüllt sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0959-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie A ■	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0960-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie B ■	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I	O	4 KP	3G	A. Baertsch
	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.				
Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, - den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren. - fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln. - zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren. - Schulexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten. - das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. - ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen. - inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen - sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.				
Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: - Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte - Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie - Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht - Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene - Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik - Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht - Atommodelle und chemische Bindung - Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme) - Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten				
Skript	U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.				

Literatur	- H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiedidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001. - P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997. - H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen. Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden. Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probehandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.

► Berufspraktische Ausbildung in Chemie

WICHTIG: die Lerneinheiten in dieser Kategorie können nur belegt werden, wenn allfällige Auflagen bis auf maximal 12 KP erfüllt sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0966-00L	Einführungspraktikum Chemie ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik Chemie I - LE 529-0950-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
529-0964-00L	Unterrichtspraktikum Chemie ■	O	8 KP	17P	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
529-0965-00L	Unterrichtspraktikum II Chemie ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Lehrdiploms im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbauausbildung zum Lehrdiplom absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
529-0955-00L	Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Chemie-Unterricht ■	O	2 KP	4V	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt die Studierenden anhand von Demonstrationen und praktischen Übungen in die Kunst des Experimentierens ein.				

Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, - zu erkennen, wo Experimente sinnvoll oder gar unabdingbar sind. - in der Literatur beschriebene Experimente auf die eigene Unterrichts-Situation anzupassen. - eigene Experimente zu entwickeln. - die Einbettung von Experimenten in den Unterricht zu planen und durchzuführen. - Experimente technisch korrekt und sicher demonstrieren. - Schülerexperimente inhaltlich, pädagogisch und sicherheitstechnisch zu begleiten. - die Auswertung von Experimenten zusammen mit den Schülern vorzunehmen. - Die Sicherheitsbestimmungen zu beachten.
Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: - Theoretische Einführung. - Merkpunkte für das sichere Experimentieren. - Erstellen und Überarbeiten von Experimentiervorschriften. - Vorführungen von Experimenten. - Experimentierkurs mit praktischen Übungen für die Studierenden. - Leistungserhebung und -beurteilung im Experimentalunterricht. - Sensibilisierung für die Wichtigkeit des Experiments im Chemie-Unterricht. - Aufbau einer persönlichen Experimente-Bibliothek. - Befähigung zu eindrucksvollem Experimentieren. - Einhaltung aller einschlägigen Sicherheitsbestimmungen.
Skript	Die Unterlagen werden zum Teil von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbst erarbeitet. Am Ende wird eine CD-ROM mit allen Anleitungen abgegeben.
Literatur	P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Zur experimentellen Seite des Chemie-Unterrichts existiert eine Fülle von Büchern (ca. 100 Bücher zur Experimentalchemie). Diese werden in der Lehrveranstaltung vorgestellt. Spezielle Experimental-Veranstaltung zum Lehrdiplom in Chemie, die als Paket zusammen mit der Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester besucht werden muss. Die ECTS-Punkte dieser Vorlesung mit praktischen Übungen sind - zusammen mit den ECTS-Punkten für die Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester - die Voraussetzung für die Zulassung zur Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 2" im Frühlingssemester. Blockveranstaltung an einem Gymnasium in der Deutschschweiz.

529-0968-01L	Prüfungslektion untere Stufe Chemie ■	O	1 KP	2P	A. Baertsch
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Chemie" (529-0968-02L) belegt werden.

Bildet den Abschluss der gesamten Lehrdiplom Ausbildung in Chemie.

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen. https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/main/education/didaktische-ausbildung/Files/Diverses/schriftliche%20Unterrichtsvorb%20f%C3%BCr%20Pr%C3%BCflect_04.11.2014..pdf
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

529-0968-02L	Prüfungslektion obere Stufe Chemie ■	O	1 KP	2P	A. Baertsch
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------

Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Chemie" (529-0968-01L) belegt werden.

Bildet den Abschluss der gesamten Lehrdiplom Ausbildung in Chemie.

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen. https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/main/education/didaktische-ausbildung/Files/Diverses/schriftliche%20Unterrichtsvorb%20f%C3%BCr%20Pr%C3%BCflect_04.11.2014..pdf
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

► Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0962-00L	Vertiefte Grundlagen der Chemie B <i>Vertiefte Grundlagen der Chemie B für Lehrdiplom. UNI Studierende müssen diese Lehrveranstaltung an der ETH belegen und sich an der ETH für die Prüfung anmelden.</i>	O	4 KP	2V	A. Togni, R. Alberto

Kurzbeschreibung	Ausgewählte, vertieft behandelte Kapitel der allgemeinen Chemie: 1) Die Sprache der Chemie 2) Chiralität und Stereochemie 3) Wasseroxidation 4) Atmosphärenchemie
Lernziel	Die Teilnehmenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung ein erweitertes und vertieftes Wissen in ausgewählten Kapiteln der Chemie. Die Auswahl richtet sich zu einem wichtigen Teil danach, welche Teilaspekte der Chemie typischerweise an Gymnasien unterrichtet werden. Der Gewinn an einem breiteren Verständnis versetzt die Lehrpersonen in die Lage, die zu unterrichtenden Themen in einem grösseren, zum Teil unkonventionellen Zusammenhang zu verstehen und im Hinblick auf die Lehr- und Lernbarkeit kritisch zu verarbeiten. Ebenso werden Querbeziehungen zwischen den klassischen Unterdisziplinen der Chemie aufgezeigt, wie auch die Eigenart der Chemie als zentrale Naturwissenschaft.
Inhalt	Die FV vermittelt primär grundlegende fachwissenschaftliche Kompetenzen. Fachdidaktische Aspekte oder gar konkrete Anstösse zur inhaltlichen Gestaltung des gymnasialen Unterrichts stellen eine mögliche, aber nicht zwingende Ergänzung dar. Thematische Schwerpunkte FV B Die Sprache der Chemie: Grundlegende Begriffe, die logische Struktur der Chemie, Formelsprache, Molekül-Ästhetik, die chemische Transliteration der platonischen Körper Stereochemie: Die Coupe du Roi und ihre chemische Bedeutung, Chiralität und der Ursprung des Lebens, Stereochemie metallorganischer und Koordinationsverbindungen von A. Werner bis heute Wasseroxidation: Vom Photosystem II zu biomimetischen Modellen Atmosphärenchemie: Ozon, oben nützlich, unten schädlich
Lernform	Vorlesung.
Skript	Folien und ausgewählte Literatur werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Ausgewählte Artikel aus der Primärliteratur werden vorgestellt, kommentiert und zur Lektüre empfohlen.
Voraussetzungen / Besonderes	FV A (gelesen im Frühjahrsemester) und FV B (gelesen im Herbstsemester) bauen nicht aufeinander. Die Reihenfolge der Belegung ist somit indifferent

529-0962-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
---------------------	--	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► **Wahlpflicht**

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► **Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in Chemie- und Bioing.)**

►► **Teil 1**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0200-00L	Research Project I	O	16 KP	16A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students are accustomed to scientific work and they get to know one specific research field.				
529-0132-00L	Anorganische Chemie III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	O	4 KP	3G	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschiebungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschiebungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
529-0231-00L	Organic Chemistry III: Introduction to Asymmetric Synthesis	O	4 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	Methoden der asymmetrischen Synthese				
Lernziel	Verständnis der Prinzipien der diastereoselektiven Synthese.				
Inhalt	Konformationsanalyse: azyklische und zyklische Systeme; Diastereoselektive sigmatrope Umlagerungen; Diastereoselektive Additionen an C=O Bindungen: Cram- und Felkin-Anh Modelle, Wechselwirkungen zwischen C=O und Lewisäuren, Chelatkontrollierte Reaktionen; Chemie der Enolate, selektive Herstellung; Asymmetrische Enolat Alkylierung; Aldolreaktionen, Allylierung und Crotylierung; Zyklisierungen, Baldwin's Regeln; Diastereoselektive Olefinfunktionalisierungen: Hydroborierung, Dihydroxylierung, Epoxidierung.				

Evans' Problems in Organic Chemistry App

529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	O	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkupplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				

▶▶ Teil 2

s. Chemie Master > Wahlfächer

Chemie Lehrdiplom - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Chemie Master

► Kernfächer

►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0143-00L	Inorganic and Organometallic Polymers	W	7 KP	3G	H. Grützmacher, J. Grützmacher
Kurzbeschreibung	1. Introduction: What are Inorganic Polymers 1.1. Classification, 1.2. Nomenclature, 1.3. Synthetic Strategies, 1.4. Characterisation 2. Polyphosphazenes 3. Polysiloxanes 4. Organometallic Polymers 5. Dendritic Molecules 6. Introduction to Inorganic Materials				
Lernziel	Understanding of the current literature in the field of inorganic polymers and materials.				
Skript	A manuscript will be distributed to the participants of the course.				
Literatur	Script and recent original literature indicated in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basis for the understanding of this lecture are the courses Allgemeine Chemie 1&2, Anorganische Chemie 1: Übergangsmetallchemie (Dozent Mezzetti).				

►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W+	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkopplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				
529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W+	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003. K. C. Nicolaou, J. Chen, Classics in Total Synthesis III, Wiley-VCH 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	OC I-IV				

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	O	7 KP	3G	G. Jeschke
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Lernziel	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gases. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gases and ideal crystals.				
Skript	See homepage of the lecture.				
Literatur	See homepage of the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemical Thermodynamics, Reaction Kinetics, Molecular Quantum Mechanics and Spectroscopy; Mathematical Foundations (Analysis, Combinatorial Relations, Integral and Differential Calculus)				

► Kompensationsfächer

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss the theoretical foundation of high-resolution solid-state NMR under magic-angle spinning.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of high-resolution solid-state NMR. Starting from the mathematical description of spin dynamics, important building blocks for multi-dimensional experiments are discussed to allow students a better understanding of modern solid-state NMR experiments.				
Inhalt	The basic principles of NMR in solids will be introduced. After the discussion of basic tools to describe NMR experiments, basic methods and experiments will be discussed, e.g., magic-angle spinning, cross polarization, decoupling, and recoupling experiments. Such basic building blocks allow a tailoring of the effective Hamiltonian to the needs of the experiment. These basic building blocks can then be combined in different ways to obtain spectra that contain the desired information.				
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/				
529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy	W	7 KP	3G	R. Signorell
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to the interaction of light with nano- and microparticles followed by an overview of applications of current interest. Examples range from nanoparticles for medical applications and sensing to the role of the interaction of solar radiation with aerosol particles and cloud droplets for the climate.				

Lernziel	The students will be introduced to the basic concepts of the interaction of light with nano- and microparticles. The combination of basic concepts with different applications will enable students to apply their knowledge to new problems in various fields where nanoscale objects play a role.
Inhalt	Light interacts surprisingly differently with small particles than with bulk or with gas phase materials. The first part of the course provides a basic but rigorous introduction into the interaction of light with nano- and microparticles. The emphasis is on the classical treatment of absorption and scattering of light by small particles. The strengths and limits of this conventional approach will be discussed. The second part of the course is devoted to a broad range of applications. Here topics include: Plasmon resonances in metallic systems, metallo-dielectric nanoparticles for medical applications, the use of lasers for optical trapping and characterization of single particles, vibrational excitons in dielectric nanoparticles, interaction of light with aerosol particles and cloud droplets for remote sensing applications and climate predictions, characterization of ultrafine aerosol particles by photoemission using velocity map imaging.
Skript	will be distributed during the course
Literatur	Basics: Absorption and Scattering of Light by Small Particles, C. F. Bohren and D. R. Huffman, John Wiley & Sons, Inc.
	Applications: References will be provided during the course.

► Wahlfächer

►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0143-00L	Inorganic and Organometallic Polymers	O	7 KP	3G	H. Grützmacher, J. Grützmacher
Kurzbeschreibung	1. Introduction: What are Inorganic Polymers 1.1. Classification, 1.2. Nomenclature, 1.3. Synthetic Strategies, 1.4. Characterisation 2. Polyphosphazenes 3. Polysiloxanes 4. Organometallic Polymers 5. Dendritic Molecules 6. Introduction to Inorganic Materials				
Lernziel	Understanding of the current literature in the field of inorganic polymers and materials.				
Skript	A manuscript will be distributed to the participants of the course.				
Literatur	Script and recent original literature indicated in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basis for the understanding of this lecture are the courses Allgemeine Chemie 1&2, Anorganische Chemie 1: Übergangsmetallchemie (Dozent Mezzetti).				

►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0243-00L	Reactive Intermediates	W	7 KP	3G	P. Chen
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Lernziel	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Inhalt	Thermochemie: homodesmische Reaktionen, Abschätzung mit Gruppeninkrementen. Nicht kinetische Methoden: Produktanalyse, Markierung mit stabilen Isotopen, Kreuzungsexperimente. Kinetische Methoden: Nachweis von Zwischenprodukten, Isotopeneffekte. Thermodynamik-Kinetik-Korrelationen: LFER, Marcus-Beziehung. Solvation und Ionenpaare.				
Skript	Ein Skript und ausführliche Literaturangaben sind im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung als pdf-Dateien heruntergeladen werden.				
Literatur	Sekundärliteratur und Originalarbeiten zur Thematik werden in der Vorlesung zitiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer (in Arbeitsgruppen von 2-4) präsentieren in den letzten Wochen des Semesters einzelne Themen als Seminare.				

529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Kurzbeschreibung	Advanced Modern Methods and Strategies in Synthesis				
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkopplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxiliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüssel-literatur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				

529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003. K. C. Nicolaou, J. Chen, Classics in Total Synthesis III, Wiley-VCH 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	OC I-IV				

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss the theoretical foundation of high-resolution solid-state NMR under magic-angle spinning.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of high-resolution solid-state NMR. Starting from the mathematical description of spin dynamics, important building blocks for multi-dimensional experiments are discussed to allow students a better understanding of modern solid-state NMR experiments.				
Inhalt	The basic principles of NMR in solids will be introduced. After the discussion of basic tools to describe NMR experiments, basic methods and experiments will be discussed, e.g., magic-angle spinning, cross polarization, decoupling, and recoupling experiments. Such basic building blocks allow a tailoring of the effective Hamiltonian to the needs of the experiment. These basic building blocks can then be combined in different ways to obtain spectra that contain the desired information.				

Skript A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page <http://www.ssnmr.ethz.ch/education/>

529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy	W	7 KP	3G	R. Signorell
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to the interaction of light with nano- and microparticles followed by an overview of applications of current interest. Examples range from nanoparticles for medical applications and sensing to the role of the interaction of solar radiation with aerosol particles and cloud droplets for the climate.				
Lernziel	The students will be introduced to the basic concepts of the interaction of light with nano- and microparticles. The combination of basic concepts with different applications will enable students to apply their knowledge to new problems in various fields where nanoscale objects play a role.				
Inhalt	Light interacts surprisingly differently with small particles than with bulk or with gas phase materials. The first part of the course provides a basic but rigorous introduction into the interaction of light with nano- and microparticles. The emphasis is on the classical treatment of absorption and scattering of light by small particles. The strengths and limits of this conventional approach will be discussed. The second part of the course is devoted to a broad range of applications. Here topics include: Plasmon resonances in metallic systems, metallo-dielectric nanoparticles for medical applications, the use of lasers for optical trapping and characterization of single particles, vibrational excitons in dielectric nanoparticles, interaction of light with aerosol particles and cloud droplets for remote sensing applications and climate predictions, characterization of ultrafine aerosol particles by photoemission using velocity map imaging.				
Skript	will be distributed during the course				
Literatur	Basics: Absorption and Scattering of Light by Small Particles, C. F. Bohren and D. R. Huffman, John Wiley & Sons, Inc.				
	Applications: References will be provided during the course.				

►► Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0043-00L	Analytical Strategy	W	7 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, P. S. Dittrich, D. Günther
Kurzbeschreibung	Selbständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Lernziel	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Inhalt	Selbständiges Erarbeiten von Strategien zum optimalen Einsatz von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Analytik zur Lösung vorgegebener Probleme. Zusätzlich zu den Dozenten präsentieren Experten aus Industrie und Behörden konkrete analytische Problemstellungen aus ihrem Tätigkeitsbereich. Grundlagen der Probenahme. Aufbau und Einsatz mikroanalytischer Systeme.				
Skript	Kopien der Aufgabenstellungen und Lösungsblätter werden kostenlos abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebedingungen: Besuch der Veranstaltungen 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				
529-0049-00L	Analytical Methods for Characterization of Nanoparticles and Nanomaterials	W	2 KP	2G	C. Latkoczy
Kurzbeschreibung	Introduction to modern analytical methods used to fully characterize and identify nano-engineered materials and systems.				
Lernziel	Understanding of analytical concepts used in nanotechnology, In-depth knowledge of most important methods used in industry and research, Introduction to selected industrial applications, Basic knowledge of production mechanisms of nano-engineered materials.				
Inhalt	Nanotechnology is the basis of many main technological innovations of the 21st century. After more than twenty years of research, nanotechnologies are now increasingly employed for commercial use: they are used in hundreds of everyday consumer products, such as cosmetics, food, automotive, electronics and medical products. Nanoparticles can contribute to stronger, lighter, cleaner, smarter, better, etc. products. Besides these positive effects, relatively little is still known about potential health and environmental effects and risks of such small nano-sized particles. Therefore, a lot of different industry customers are forced nowadays to monitor and regulate the size and concentration of nanoparticles in their nano-enabled products. Above and beyond these regulatory requirements, most industries employing nanoparticles need to be able to online measure nanoparticles to meet their requirements towards quality control and production efficiency. All these requirements demand new precise, accurate, fast and innovative analysis methods to fully characterize nanoparticles in real-time and during the manufacturing process.				
Skript	Lecture notes will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: 529-0051-00 "Analytical Chemistry I (3. Semester)", 529-0058-00 "Analytical Chemistry II (4. Semester)" (or equivalent)				

►► Biologische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				

►► Chemische Aspekte der Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO ₂ emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO ₂ sequestration.
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO ₂ emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO ₂ sequestration, chemical bonding of CO ₂ . Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.

►► Chemische Kristallographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0029-00L	Structure Determination	W	7 KP	3G	M. D. Wörle, N. Trapp
Kurzbeschreibung	Praxis der Kristallstrukturanalyse				
Lernziel	Erweitertes Verständnis der in der Kristallstrukturanalyse angewendeten Methoden, Auswertung von Resultaten.				
Inhalt	Zusammenfassung der kristallographischen Grundbegriffe und der Prinzipien der Diffraktion. Anorganische Strukturchemie: Packungstypen, Ionenkristalle, covalente Netzwerke, intermetallische Verbindungen. Übersicht über Pulverdiffraktometrie und Anwendung der Kristallchemie in der Strukturanalyse polykristalliner Phasen. Sichereres Arbeiten mit Röntgenstrahlen, Kristallwachstum, Auswahl und Montage auf die Instrumente, Strategien der Diffraktionsmessung, Korrekturen. Lösungsmethoden des kristallographischen Phasenproblems: Pattersonfunktion, Schweratomtechnik, Fouriersynthesen, direkte Methoden. Aufstellung von Strukturmodellen und Verfeinerung, Fehlordnung, Verzwilligung, Symmetrieprobleme, Interpretation anisotroper atomarer Verschiebungsparameter. Interpretation der Resultate und deren Bedeutung für die Chemie, Kontrolle und Publikation der Resultate, kritische Diskussion publizierter Kristallstrukturdaten.				
Skript	Unterlagen werden in loser Form abgegeben.				
Literatur	Haupttext (1) W. Massa, "Kristallstrukturbestimmung", 7. Auflage, 2011, Teubner. (2) J.D. Dunitz, "X-ray Analysis and the Structure of Organic Molecules", 1995, Verlag HCA. Zusätzliche Literatur (3) C. Hammond, "The Basics of Crystallography and Diffraction", 2nd Ed., 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 5, Oxford University Press. (4) J.P. Glusker, M. Lewis & M. Rossi, "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists", 1994, VCH Publishers. (5) D. Blow, "Outline of Crystallography for Biologists", 2002 Oxford University Press. (6) D. Schwarzenbach, "Kristallographie", 2001, Springer Verlag. (7) C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti & M. Catti, "Fundamentals of Crystallography", edited by C. Giacovazzo, 2nd Ed., 2002, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 7, Oxford University Press. (8) W. Clegg, A.J. Blake, R.O. Gould & P. Main, "Crystal Structure Analysis - Principles and Practice", edited by W. Clegg, 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 6, Oxford University Press. (9) J.P. Glusker & K.N. Trueblood, "Crystal Structure Analysis - A Primer", 2nd Ed., 1985, Oxford University Press. (10) G. H. Stout, L. H. Jensen: X-Ray Structure Determination, J. Wiley & Sons, 1989. (11) M. M. Woolfson: X-Ray Crystallography, Cambridge University Press, 1970.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die einführenden Beispiele und Strukturverfeinerungen können selbst auf Personalcomputer ausgeführt werden. Voraussetzungen: Grundlagen der Kristallstrukturanalyse (529-0039-00L).				

►► Chemische Technologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				

Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.
Skript	Handsout during the course.

►► Informatikgestützte Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher, S. Knecht
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods. The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.				
Inhalt	1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group 9) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation				
Skript	A set of detailed lecture notes will be provided, which will cover the whole course.				
Literatur	1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2014, 2nd edition 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512				
Voraussetzungen / Besonderes	Note also the standard textbooks: A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990 Strongly recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and quantum chemistry				

529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)				
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				

Voraussetzungen / Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested
 Besonderes at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.

For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP

►► Materialwissenschaft

Der Kurs: 'Introduction to Macromolecular Chemistry' (529-0941-00L) wird im Frühjahrssemester gehalten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross , R. Erni, S. Gerstl, F. Gramm, F. Krumeich, K. Kunze, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992. Erni: Aberration-corrected imaging in transmission electron microscopy, Imperial College Press (2010, and 2nd ed. 2015)				

►► Umweltchemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand , H. Nägeli, B. B. Stieger, I. Werner
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Gentoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	C. Bogdal , C. A. Baumel, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz.				
Skript	Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden				
Literatur	Vgl. empfohlene Literatur. Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.				

► Praktika und Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0200-00L	Research Project I	O	16 KP	16A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students are accustomed to scientific work and they get to know one specific research field.				
529-0201-00L	Research Project II	O	17 KP	17A	Professor/innen

Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students are accustomed to scientific work and they get to know one specific research field.				
529-0739-00L	Biological Chemistry A: Technologies for Directed Evolution of Enzymes ■ <i>Limited number of participants.</i>	W	16 KP	16P	P. A. Kast, D. Hilvert
	<i>Before online enrolment, it is mandatory to sign up directly with P. Kast, no later than 2 weeks prior to start of autumn semester.</i>				
	<i>Further information to registration and work hours: www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html</i>				
Kurzbeschreibung	Während dieses Semesterkurses werden Methoden gelehrt zur Durchführung von biologisch-chemischen Enzym-Evolutionsexperimenten mittels molekulargenetischen Mutationstechnologien und in vivo Selektion in rekombinanten Bakterienstämmen.				
Lernziel	Alle für die Experimente notwendigen Technologien werden den Studenten praxisnah vermittelt mit dem Ziel, dass sie diese im Rahmen des Praktikumsprojektes und darüber hinaus selbstständig anwenden können. Nach dem Kurs soll ein individueller Bericht über die erzielte Resultate eingereicht werden.				
Inhalt	Im Kurs werden Experimente für ein spezifisch entworfenes, echtes Forschungsprojekt durchgeführt. Dieses beinhaltet biologisch-chemische Enzym-Evolutionsexperimente mittels molekulargenetischer Mutationsmethoden und in vivo Selektion in rekombinanten Bakterienstämmen. Im Zentrum des Kurses steht die Vermittlung von relevanten Technologien, wie die Herstellung von kompetenten Zellen, die Produktion und Isolation von DNA-Fragmenten, die Transformation von Genbanken in Bakterien und die DNA-Sequenzanalyse. Die Kursteilnehmer sollen eine Vielfalt an unterschiedlichen Varianten einer Chorismat-Mutase generieren. Einzelne dieser Enzym-Katalysatoren werden anschliessend gereinigt und mit verschiedenen spektroskopischen Methoden charakterisiert. Die detaillierten chemisch-physikalischen Analysen umfassen die Bestimmung von enzymkinetischen Parametern, der Molekülmasse und der Integrität der Proteinstruktur. Die Ergebnisse der individuellen Experimente werden am Schluss des Kurses von den Studierenden präsentiert. Wir erwarten, dass wir im Laufe des Praktikums neben neuen Enzymen auch neue Erkenntnisse über die Funktionsweise der untersuchten Katalysatoren erhalten werden.				
Skript	Die benötigten Unterlagen werden während des Kurses an die Teilnehmer abgegeben.				
Literatur	Generelle Literatur zu "Directed Evolution" und Chorismat-Mutasen, z.B.:				
	Taylor, S. V., P. Kast & D. Hilvert. 2001. Investigating and engineering enzymes by genetic selection. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 40: 3310-3335.				
	Jäckel, C., P. Kast & D. Hilvert. 2008. Protein design by directed evolution. <i>Annu. Rev. Biophys.</i> 37: 153-173.				
	Roderer, K. & P. Kast. 2009. Evolutionary cycles for pericyclic reactions Or why we keep mutating mutases. <i>Chimia</i> 63: 313-317.				
	Weitere Literaturstellen werden im ausgeteilten Skript angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - In diesem Praktikum werden Experimente durchgeführt, welche einen straffen Zeitplan und (teilweise) lange (!) Arbeitszeiten erfordern. Die Projekte dieses Kurses sind eng gekoppelt an diejenigen des Biologie BSc Kurses "Biological Chemistry B: New Enzymes from Directed Evolution Experiments", welcher als Block während des Monats November stattfindet. Während dieser Zeit werden auch gemeinsame Vorlesungen mit den Teilnehmern beider Praktika durchgeführt. Die Unterrichtssprache ist Englisch. - Die Teilnehmerzahl für den Laborkurs ist beschränkt. Eine Anmeldung kann ausschliesslich persönlich bei P. Kast vorgenommen werden und muss zwingend bis 2 Wochen vor dem Herbstsemesterbeginn erfolgt sein. Eine Anmeldung gilt prinzipiell als verbindlich für den gesamten Semesterkurs, da aufwändige Materialbestellungen und Vorbereitungsarbeiten unsererseits ausgeführt und koordiniert werden müssen, und individuelle Absenzen nach Kursbeginn den Fluss der Experimente stören. In Notfällen bitte sofort P. Kast kontaktieren. - Weitere Informationen sind verfügbar auf www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html oder direkt von P. Kast (HCI F 333, Tel. 044 632 29 08, kast@org.chem.ethz.ch). 				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0500-00L	Master's Thesis <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	20 KP	43D	Professor/innen
	<i>Dauer der Masterarbeit 16 Wochen.</i>				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0051-AAL	Analytical Chemistry I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	D. Günther, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				

Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.			
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.			
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschli N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.			
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.			

529-0122-AAL	Inorganic Chemistry II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. L. Viciu, M. Kovalenko
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt einen vertieften Umgang mit Symmetrieaspekten chemischer Systeme. Neben der beispielhaften Analyse molekularer Einheiten werden auch wichtige Änderungen, die typisch sind für Translationspolymere, bzw. Kristallstrukturen, eingeführt.				
Lernziel	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Anorganischen Chemie I auf. Sie vermittelt einen vertieften Umgang mit Symmetrieaspekten chemischer Systeme. Neben der beispielhaften Analyse molekularer Einheiten werden auch wichtige Änderungen, die typisch sind für Translationspolymere, eingeführt.				
Inhalt	Symmetriestimmung von Molekülen, Punktgruppen und Darstellungen zur Herleitung von Molekülorbitalen, Energiebetrachtungen zu Molekülen und Feststoffen, Sanderson-Formalismus, Herleitung und Verständnis von Bandstrukturen, Zustandsdichten, Überlappungspopulationen, Symmetrie im Kristall, Grundtypen der Kristallstrukturen und zugehörige Stoffeigenschaften, visuelle Darstellungen von Kristallstrukturen.				
Skript	Beilagen sind auf dem Internet verfügbar unter: http://www.ac.ethz.ch/ user: aach password: jsenpw				
Literatur	1. I. Hargittai, M. Hargittai, "Symmetry through the Eyes of a Chemist", Plenum Press, 1995; 2. R. Hoffmann, "Solids and Surfaces", VCH 1988; 3. U. Müller, "Anorganische Strukturchemie", 6. Auflage, Vieweg + Teubner 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Anorganische Chemie I				
529-0132-AAL	Inorganic Chemistry III: Organometallic Chemistry and Homogeneous Catalysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschleibungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschleibungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Literatur	1) Robert H. Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, 6th Edition, Wiley, 2014, ISBN: 978-1-118-13807-6. A relatively concise but excellent introduction to organometallic chemistry. Strong textbook character, available as E-book 2) John F. Hartwig, Organotransition Metal Chemistry. From Bonding to Catalysis, University Science Books, 2010, ISBN: 978-1-891389-53-5. A more comprehensive standard work on organometallic chemistry. Several chapters written by various authors, partly specialized review-article style.				

Chemie Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Chemie- und Bioingenieurwissenschaften Master

► Kernfächer

►► Bio-Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0837-00L	Biomicrofluidic Engineering	W+	7 KP	3G	A. de Mello
Kurzbeschreibung	Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.				
Lernziel	In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.				
Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretical Concepts Features of mass and thermal transport on the microscale Key scaling laws 2. Microfluidic Device Manufacture Conventional lithographic processing of rigid materials Soft lithographic processing of plastics and polymers Mass fabrication of polymeric devices 3. Unit operations and functional components Analytical separations (electrophoresis and chromatography) Chemical and biological synthesis Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration) Molecular detection 4. Design Workshop Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing 5. Contemporary Applications in Biological Analysis Microarrays Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting) Proteomics 6. System integration Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation 				
Skript	Lecture handouts, background literature, problem sheets and notes will be provided electronically.				

►► Polymere

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0615-00L	Polymerization Reaction and Colloid Engineering	W+	7 KP	3G	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Polymerization reactions and processes. Homogeneous and heterogeneous (emulsion) kinetics of free radical polymerization. Product characterization in terms of distributions of molecular weight, chain composition and chain sequences. Design of homo- and co-polymerization processes for specific product characteristics. Post treatment of polymer colloids. Kinetics and design of aggregation processes.				
Lernziel	Introduce the students to the design of polymerization reactors for the production of polymers with molecular characteristics suitably tuned for specific applications. This includes the post-treatment of polymer latexes and the analysis of their colloidal behavior.				
Inhalt	The aim of the course is to provide the tools needed for the understanding of the fundamental processes and the design of the industrial units involved in the production of polymeric materials and in the post-treatment of polymer colloids. In particular, the following topics are discussed: Physico-chemical characterization of polymers and description of the polymerization processes. Kinetics of free-radical polymerization and use of population balance models. Production of homo- and co-polymers with controlled characteristics in terms of molecular weight distribution and chain composition distribution. Living polymerizations. Design of polymerization reactors and the thermal runaway problem. Kinetics and control of emulsion polymerization. The radical segregation problem. Surfactants and colloidal stability. Aggregation kinetics and aggregate structure in conditions of diffusion and reaction limited aggregation. The role of shear conditions on aggregation and breakage kinetics and on the aggregate structure. Modeling and design of colloid aggregation processes.				
Skript	Skripts are available on the 'Polymerization Reaction and Colloid Engineering' web page of the Morbidelli-group, vide the given link for details.				
Literatur	R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, 2nd edition, 2001 D. Ramkrishna, Population Balances, Academic Press, 2000				
529-0619-00L	Chemical Product Design	W+	7 KP	3G	W. J. Stark
Kurzbeschreibung	<i>Prerequisites: Basic chemistry and chemical engineering knowledge (Diffusion, Thermodynamics, Kinetics,...).</i> The 'Chemical Product Design' course teaches students quantitative concepts to analyze, select and transform theoretical concepts from chemistry and engineering into valuable real-world products. Basic chemistry and chemical engineering knowledge is required (Diffusion, Thermodynamics, Kinetics, ..).				
Lernziel	This course starts with analyzing existing chemical needs and unmet technical challenges. We then develop the skills to critically analyze a specific chemical idea for a product, to rapidly test feasibility or chance for success and to eventually realize its manufacturing. The chemical engineering basics are then used to assess performance of products or devices with non-traditional functions based on dynamic properties (e.g. responsive building materials; personal medical diagnostics on paper strips). The course teaches the interface between laboratory and market with a specific focus on evaluating the chemical value of a given process or compound, and the necessary steps to pursue the resulting project within an entrepreneurial environment. We therefore extend the questions of process design ('how do we make something?') to the question of 'what should we make?'				

Inhalt	<p>Part A: The 'Chemical Product Design' course starts with discussing questions along, 'What is a chemical product, and why do people pay for it? How does a given compound in a specific setting provide a service?' We then learn how to translate new, often ill-defined wishes or ideas into quantifiable specifications.</p> <p>Part B: Thermodynamic and kinetic data allow sharp selection criteria for successful products. We learn how to deal with insufficient data and development of robust case models to evaluate their technical and financial constraints. How can parameters of a running process in one industry be scaled into another industry? Can dimensionless engineering numbers be applied beyond traditional chemical processes?</p> <p>Part C: Manufacturing of commodity products, devices and molecular products: Chemical reactors, separation and detection or isolation units as part of a toolbox. Planning of manufacturing and decisions based on hard data. Providing quantitative answers on potential value generated.</p> <p>Students are expected to actively develop chemical products along the course. Contributions will be made individually, or in small groups, where a larger topic is studied.</p>
Literatur	<p>Cussler, E.L., Moggridge, C.D., Chemical Product Design, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2nd edition, 2011.</p> <p>Original Literature: Issues and Trends in the Teaching of Process and Product Design, Biegler, L.T., Grossmann, I.E., Westerber, A.W., AIChE J., 56 (5) 1120-25, 2010.</p>

►► Prozesentwurf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W+	7 KP	3G	E. Capón García, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course encompasses the theoretical principles of chemical process simulation, as well as its practical application in process analysis and optimization. The techniques for simulating stationary and dynamic processes are presented, and illustrated with case studies. Commercial software packages are presented as a key engineering tool for solving process flowsheeting and simulation problems.				
Lernziel	<p>This course aims to develop the competency of chemical engineers in process flowsheeting and simulation. Specifically, students will develop the following skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep understanding of chemical engineering fundamentals: the acquisition of new concepts and the application of previous knowledge in the area of chemical process systems and their mechanisms are crucial to intelligently simulate and evaluate processes. - Modeling of general chemical processes and systems: students have to be able to identify the boundaries of the system to be studied and develop the set of relevant mathematical relations, which describe the process behavior. - Mathematical reasoning and computational skills: the familiarization with mathematical algorithms and computational tools is essential to be capable of achieving rapid and reliable solutions to simulation and optimization problems. Hence, students will learn the mathematical principles necessary for process simulation and optimization, as well as the structure and application of process simulation software. Thus, they will be able develop criteria to correctly use commercial software packages and critically evaluate their results. 				
Inhalt	<p>Overview of process simulation and flowsheeting</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition and fundamentals - Classification: stationary (steady-state) versus dynamic (transient state) systems - Fields of application - Case studies <p>Process modeling</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modeling strategies of process systems - Mass conservation - Species balance - Energy conservation - Momentum balance - Multiphase-systems: equilibrium & non-equilibrium models - Process system model <p>Process simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Process specification - Introduction to process specification - Classification of mathematical models: AMS, DOE, DAE, PDE - Model validation - Software tools - Solution methods for process flowsheeting - Simultaneous methods - Sequential methods - Dynamic simulation - Numerical solution: explicit and implicit methods - Continuous-discrete simulation: handling of discontinuities <p>Process optimization and analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification of optimization problems - Linear programming - Non-linear programming - Dynamic programming - Optimization methods in process flowsheeting - Sequential methods - Simultaneous methods <p>Commercial software for simulation: Aspen Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic property methods - Reaction and reactors - Separation / columns - Convergence & debugging 				
Literatur	<p>An exemplary literature list is provided below:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River, US. - Boyadjiev, C., 2010, Theoretical chemical engineering: modeling and simulation. Springer Verlag, Berlin, Germany. - Ingham, J., Dunn, I.J., Heinzle, E., Prenosil, J.E., Snape, J.B., 2007, Chemical engineering dynamics: an introduction to modelling and computer simulation. John Wiley & Sons, United States. - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances. John Wiley & Sons, United States. 				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.				

529-0643-00L	Process Design and Development	W+	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	<p>Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.</p> <p>Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).</p> <p>Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchanger networks.</p> <p>Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.</p> <p>Batch Processes: scheduling, sizing and inventories.</p> <p>Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method), sequencing of nonideal distillation columns, networks of chemical reactors.</p>				
Skript	no script				
Literatur	<p>L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997.</p> <p>W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998.</p> <p>J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations				

►► Katalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W+	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption and surface area analysis, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, Electron Microscopy and others.				
529-0617-00L	Catalysis Engineering	W+	7 KP	3G	J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	The purpose of the "Catalysis Engineering" course is to provide students with tools that enable the optimal design of catalytic materials and reactor engineering concepts favoring more sustainable manufacturing processes within the chemical industry.				
Lernziel	The course aims at illustrating, from conception to implementation, the design of sustainable catalytic processes by integration of the microlevel (catalyst), mesolevel (reactor), and macrolevel (process). The word "sustainable" implies intensified processes with an improved exploitation of raw materials, wider use of renewable feedstocks, reduction of energy consumption, and minimized environmental impact. By the use of modern case studies of industrial relevance, aspects of catalyst preparation and characterization, kinetics, mass and heat transport, and deactivation are discussed. Emphasis is put on understanding the interaction among these basic elements in order to select the optimal catalytic process. Since no textbooks covering this area are available at this time and the intention of this course is unique, the lectures will be based on own texts and journal articles. During the course, there will be specific topics addressed by industrial contributors.				
Inhalt	<p>The following general aspects:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalyst preparation and characterization - Kinetics - Mass and heat transport - Selectivity - Deactivation <p>will be demonstrated for modern catalytic materials and processes of industrial relevance such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chlorine recycling - N₂O abatement - Chemoselective hydrogenations - Hierarchical zeolite catalysts - Syngas conversion - Biomass to chemicals and fuels 				
Skript	The course material is based on an own script, journal articles, and slides.				
Voraussetzungen / Besonderes	It is assumed that students selecting this course are familiar with general concepts of catalysis, reactor design, and transport phenomena.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	<p>Angewandte Fluiddynamik</p> <p>Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet.</p> <p>Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.</p>				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	<p>Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen.</p> <p>Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).</p>				
Skript	nicht verfügbar				

Voraussetzungen /
Besonderes

Voraussetzungen: Fluidodynamik I und II, Thermodynamik I und II

151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	Englisches Skript verfügbar				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption and surface area analysis, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, Electron Microscopy and others.				
529-0615-00L	Polymerization Reaction and Colloid Engineering	W	7 KP	3G	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Polymerization reactions and processes. Homogeneous and heterogeneous (emulsion) kinetics of free radical polymerization. Product characterization in terms of distributions of molecular weight, chain composition and chain sequences. Design of homo- and co-polymerization processes for specific product characteristics. Post treatment of polymer colloids. Kinetics and design of aggregation processes.				
Lernziel	Introduce the students to the design of polymerization reactors for the production of polymers with molecular characteristics suitably tuned for specific applications. This includes the post-treatment of polymer latexes and the analysis of their colloidal behavior.				
Inhalt	The aim of the course is to provide the tools needed for the understanding of the fundamental processes and the design of the industrial units involved in the production of polymeric materials and in the post-treatment of polymer colloids. In particular, the following topics are discussed: Physico-chemical characterization of polymers and description of the polymerization processes. Kinetics of free-radical polymerization and use of population balance models. Production of homo- and co-polymers with controlled characteristics in terms of molecular weight distribution and chain composition distribution. Living polymerizations. Design of polymerization reactors and the thermal runaway problem. Kinetics and control of emulsion polymerization. The radical segregation problem. Surfactants and colloidal stability. Aggregation kinetics and aggregate structure in conditions of diffusion and reaction limited aggregation. The role of shear conditions on aggregation and breakage kinetics and on the aggregate structure. Modeling and design of colloid aggregation processes.				

Skript	Skripts are available on the 'Polymerization Reaction and Colloid Engineering' web page of the Morbidelli-group, vide the given link for details.			
Literatur	R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, 2nd edition, 2001 D. Ramkrishna, Population Balances, Academic Press, 2000			
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G E. Capón García, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course encompasses the theoretical principles of chemical process simulation, as well as its practical application in process analysis and optimization. The techniques for simulating stationary and dynamic processes are presented, and illustrated with case studies. Commercial software packages are presented as a key engineering tool for solving process flowsheeting and simulation problems.			
Lernziel	This course aims to develop the competency of chemical engineers in process flowsheeting and simulation. Specifically, students will develop the following skills: <ul style="list-style-type: none"> - Deep understanding of chemical engineering fundamentals: the acquisition of new concepts and the application of previous knowledge in the area of chemical process systems and their mechanisms are crucial to intelligently simulate and evaluate processes. - Modeling of general chemical processes and systems: students have to be able to identify the boundaries of the system to be studied and develop the set of relevant mathematical relations, which describe the process behavior. - Mathematical reasoning and computational skills: the familiarization with mathematical algorithms and computational tools is essential to be capable of achieving rapid and reliable solutions to simulation and optimization problems. Hence, students will learn the mathematical principles necessary for process simulation and optimization, as well as the structure and application of process simulation software. Thus, they will be able develop criteria to correctly use commercial software packages and critically evaluate their results. 			
Inhalt	<p>Overview of process simulation and flowsheeting</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition and fundamentals - Classification: stationary (steady-state) versus dynamic (transient state) systems - Fields of application - Case studies <p>Process modeling</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modeling strategies of process systems - Mass conservation - Species balance - Energy conservation - Momentum balance - Multiphase-systems: equilibrium & non-equilibrium models - Process system model <p>Process simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Process specification - Introduction to process specification - Classification of mathematical models: AMS, DOE, DAE, PDE - Model validation - Software tools - Solution methods for process flowsheeting - Simultaneous methods - Sequential methods - Dynamic simulation - Numerical solution: explicit and implicit methods - Continuous-discrete simulation: handling of discontinuities <p>Process optimization and analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification of optimization problems - Linear programming - Non-linear programming - Dynamic programming - Optimization methods in process flowsheeting - Sequential methods - Simultaneous methods <p>Commercial software for simulation: Aspen Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic property methods - Reaction and reactors - Separation / columns - Convergence & debugging 			
Literatur	An exemplary literature list is provided below: <ul style="list-style-type: none"> - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River, US. - Boyadjiev, C., 2010, Theoretical chemical engineering: modeling and simulation. Springer Verlag, Berlin, Germany. - Ingham, J., Dunn, I.J., Heinzle, E., Prenosil, J.E., Snape, J.B., 2007, Chemical engineering dynamics: an introduction to modelling and computer simulation. John Wiley & Sons, United States. - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances. John Wiley & Sons, United States. 			
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.			
529-0619-00L	Chemical Product Design	W	7 KP	3G W. J. Stark
Kurzbeschreibung	<i>Prerequisites: Basic chemistry and chemical engineering knowledge (Diffusion, Thermodynamics, Kinetics,...).</i> The 'Chemical Product Design' course teaches students quantitative concepts to analyze, select and transform theoretical concepts from chemistry and engineering into valuable real-world products. Basic chemistry and chemical engineering knowledge is required (Diffusion, Thermodynamics, Kinetics, ..).			
Lernziel	This course starts with analyzing existing chemical needs and unmet technical challenges. We then develop the skills to critically analyze a specific chemical idea for a product, to rapidly test feasibility or chance for success and to eventually realize its manufacturing. The chemical engineering basics are then used to assess performance of products or devices with non-traditional functions based on dynamic properties (e.g. responsive building materials; personal medical diagnostics on paper strips). The course teaches the interface between laboratory and market with a specific focus on evaluating the chemical value of a given process or compound, and the necessary steps to pursue the resulting project within an entrepreneurial environment. We therefore extend the questions of process design ('how do we make something?') to the question of 'what should we make?'			

Inhalt Part A: The 'Chemical Product Design' course starts with discussing questions along, 'What is a chemical product, and why do people pay for it? How does a given compound in a specific setting provide a service?' We then learn how to translate new, often ill-defined wishes or ideas into quantifiable specifications.

Part B: Thermodynamic and kinetic data allow sharp selection criteria for successful products. We learn how to deal with insufficient data and development of robust case models to evaluate their technical and financial constraints. How can parameters of a running process in one industry be scaled into another industry? Can dimensionless engineering numbers be applied beyond traditional chemical processes?

Part C: Manufacturing of commodity products, devices and molecular products: Chemical reactors, separation and detection or isolation units as part of a toolbox. Planning of manufacturing and decisions based on hard data. Providing quantitative answers on potential value generated.

Students are expected to actively develop chemical products along the course. Contributions will be made individually, or in small groups, where a larger topic is studied.

Literatur Cussler, E.L., Moggridge, C.D., Chemical Product Design, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2nd edition, 2011.

Original Literature: Issues and Trends in the Teaching of Process and Product Design, Biegler, L.T., Grossmann, I.E., Westerber, A.W., AIChE J., 56 (5) 1120-25, 2010.

529-0643-00L Process Design and Development W 7 KP 3G G. Storti

Kurzbeschreibung The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.

Lernziel The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.

Inhalt Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.
 Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).
 Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchanger networks.
 Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.
 Batch Processes: scheduling, sizing and inventories.
 Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method), sequencing of nonideal distillation columns, networks of chemical reactors.

Skript no script

Literatur L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997.
 W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998.
 J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisite: Thermal Unit Operations

529-0617-00L Catalysis Engineering W 7 KP 3G J. Pérez-Ramírez

Kurzbeschreibung The purpose of the "Catalysis Engineering" course is to provide students with tools that enable the optimal design of catalytic materials and reactor engineering concepts favoring more sustainable manufacturing processes within the chemical industry.

Lernziel The course aims at illustrating, from conception to implementation, the design of sustainable catalytic processes by integration of the microlevel (catalyst), mesolevel (reactor), and macrolevel (process). The word "sustainable" implies intensified processes with an improved exploitation of raw materials, wider use of renewable feedstocks, reduction of energy consumption, and minimized environmental impact. By the use of modern case studies of industrial relevance, aspects of catalyst preparation and characterization, kinetics, mass and heat transport, and deactivation are discussed. Emphasis is put on understanding the interaction among these basic elements in order to select the optimal catalytic process. Since no textbooks covering this area are available at this time and the intention of this course is unique, the lectures will be based on own texts and journal articles. During the course, there will be specific topics addressed by industrial contributors.

Inhalt The following general aspects:
 - Catalyst preparation and characterization
 - Kinetics
 - Mass and heat transport
 - Selectivity
 - Deactivation

will be demonstrated for modern catalytic materials and processes of industrial relevance such as:

- Chlorine recycling
- N2O abatement
- Chemoselective hydrogenations
- Hierarchical zeolite catalysts
- Syngas conversion
- Biomass to chemicals and fuels

Skript The course material is based on an own script, journal articles, and slides.

Voraussetzungen / Besonderes It is assumed that students selecting this course are familiar with general concepts of catalysis, reactor design, and transport phenomena.

529-0837-00L Biomicrofluidic Engineering W 7 KP 3G A. de Mello

Kurzbeschreibung Microfluidics describes the behaviour, control and manipulation of fluids that are geometrically constrained within sub-microliter environments. The use of microfluidic devices offers an opportunity to control physical and chemical processes with unrivalled precision, and in turn provides a route to performing chemistry and biology in an ultra-fast and high-efficiency manner.

Lernziel In the course students will investigate the theoretical concepts behind microfluidic device operation, the methods of microfluidic device manufacture and the application of microfluidic architectures to important problems faced in modern day chemical and biological analysis. A design workshop will allow students to develop new microscale flow processes by appreciating the dominant physics at the microscale. The application of these basic ideas will primarily focus on biological problems and will include a treatment of diagnostic devices for use at the point-of-care, advanced functional material synthesis, DNA analysis, proteomics and cell-based assays. Lectures, assignments and the design workshop will acquaint students with the state-of-the-art in applied microfluidics.

Inhalt	Specific topics in the course include, but not limited to:				
	1. Theoretical Concepts Features of mass and thermal transport on the microscale Key scaling laws 2. Microfluidic Device Manufacture Conventional lithographic processing of rigid materials Soft lithographic processing of plastics and polymers Mass fabrication of polymeric devices 3. Unit operations and functional components Analytical separations (electrophoresis and chromatography) Chemical and biological synthesis Sample pre-treatment (filtration, SPE, pre-concentration) Molecular detection 4. Design Workshop Design of microfluidic architectures for PCR, distillation & mixing 5. Contemporary Applications in Biological Analysis Microarrays Cellular analyses (single cells, enzymatic assays, cell sorting) Proteomics 6. System integration Applications in radiochemistry, diagnostics and high-throughput experimentation				
Skript	Lecture handouts, background literature, problem sheets and notes will be provided electronically.				
529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	C. Bogdal, C. A. Baumel, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz.				
Skript	Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden				
Literatur	Vgl. empfohlene Literatur.				
	Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.				
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, H. Nägeli, B. B. Stieger, I. Werner
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Gentoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-0659-00L	Elektrochemie	W	6 KP	3G	P. Novák
Kurzbeschreibung	Elektrolyte: Leitfähigkeit, Überführungszahl, Diffusion, Migration, Konvektion. Phasengrenze Elektrode/ Elektrolyt, Nernst-Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Kinetik, Überspannung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung, Elektroanal. Methoden. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, Sensoren, Korrosion.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrochemie vertraut und haben die Fähigkeit erworben, elektrochemische Vorgänge in technischen Prozessen und Produkten zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können.				
Inhalt	Historische Entwicklung und Anwendungsgebiete der Elektrochemie. Elektrochemische Zellen: Elektroden, Elektrolyt, Ladungsdurchtritt, Stofffluss, Stoffumsatz. Elektrolyte: Struktur der Lösungen, Leitfähigkeit, Überführungszahl, feste Elektrolyte, Polymerelektrolyte. Stofftransport im Elektrolyten: Diffusion, Migration, Konvektion, Grenzstrom. Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe. Reversible Elektrodenreaktionen: Nernst'sche Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Phasengrenze Elektrode / Elektrolyt: elektrochemische Doppelschicht, Austauschstromdichte. Kinetik elektrochemischer Reaktionen: globale und lokale Stromdichte, Überspannung, Tafelsche und Butler / Volmer-Gleichung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung in den Elektroden und im Elektrolyten, elektrochemisches Engineering. Elektroanalytische Methoden: Chronopotentiometrie, Cyclovoltmetrie, elektrochemische Impedanz. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, elektrochemische Sensoren, Korrosion. Ausblick auf Superkondensatoren und Brennstoffzellen (vgl. Chemische Aspekte der Energie III).				

529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO ₂ emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO ₂ sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO ₂ emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO ₂ sequestration, chemical bonding of CO ₂ . Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				

Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.
Skript	Handsout during the course.

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				

► Übrige Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0663-00L	Nano-Optics	W	6 KP	2V+2U	L. Novotny
Kurzbeschreibung	Nano-Optics is the study of optical phenomena and techniques on the nanometer scale. It embraces topics such as plasmonics, optical antennas, optical trapping and manipulation, and high-resolution imaging and spectroscopy.				
Lernziel	Understanding concepts of light localization and light-matter interactions on the nanoscale.				
Inhalt	Starting with an angular spectrum representation of optical fields the role of inhomogeneous evanescent fields is discussed. Among the topics are: theory of strongly focused light, point spread functions, resolution criteria, confocal microscopy, and near-field optical microscopy. Further topics are: optical interactions between nanoparticles, atomic decay rates in inhomogeneous environments, single molecule spectroscopy, light forces and optical trapping, photonic bandgap materials, and theoretical methods in nano-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Electrodynamics (or equivalent) - Physics I+II				

► Praktikum, Projektarbeit und Fallstudie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0300-00L	Research Project	O	8 KP	8A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	First contact with experimental techniques of chemical engineering in a research group. Critical evaluation and presentation of the results in a scientific report.				
Inhalt	This laboratory project is organised during the spring vacation before the sixth semester. The participant can choose his topic from the list of projects suggested. Main emphasis during this research work is to get experience in using different engineering tools and evaluation and the interpretation of the results. Those are presented as a scientific report.				
529-0637-00L	Chemical Engineering Laboratory II ■	O	8 KP	8P	M. Morbidelli, K. Hungerbühler, N. Kobert, F. C. I. Meemken
Kurzbeschreibung	Introduction to the main specific areas in chemical and biochemical engineering. The students sharpen their laboratory skills and learn to plan and perform problem-oriented experiments and to analyse, interpret and present the results.				
Lernziel	Introduction to the main specific areas in chemical and biochemical engineering. the students sharpen their laboratory skills and learn combined techniques to plan and perform problem-oriented experiments and to analyse, interpret and present the results.				
Inhalt	Teams of two students will conduct four or five experiments from the following areas: reactor stability, characterization of multiphase reactors, heterogeneous gas phase catalysis, polymer reaction engineering, process control and automation, safety and ecological analysis.				
529-0459-00L	Case Studies in Process Design	O	7 KP	3A	K. Hungerbühler, E. Capón García, A. Szijarto
Kurzbeschreibung	A chemical process is investigated using one or several simulation programs. A cost calculation has to be implemented considering investment and operating cost. Afterwards sensitivity analyses and optimizations are conducted considering technical and in particular economic criteria.				
Lernziel	- modeling a chemical process using simulation and flowsheeting software - application of the knowledge obtained in lectures - problem-oriented problem solving (application of different methods to the same subject) - team work - report writing and presentation techniques				
Inhalt	The same chemical process will be investigated as in part I and II of the case study course. This process will be depicted in one (or several) simulation programs. A cost calculation will be implemented considering investment and operating cost. Afterwards sensitivity analyses and optimizations are conducted considering technical and in particular economic criteria.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0600-00L	Master's Thesis Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.	O	20 KP	43D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Dauer der Masterarbeit 16 Wochen. In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is carried out in a research group of the Department of Chemistry and Applied Biosciences, usually in the Institute of Chemical and Bioengineering, as chosen by the student.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0103-AAL	Fundamentals of Biology II: Cell Biology Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.	E-	5 KP	11R	E. Hafen, J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding in cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Lernziel	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Inhalt	The focus is animal cells and the development of multicellular organisms with a clear emphasis on the molecular basis of cellular structures and phenomena. The topics include biological membranes, the cytoskeleton, protein sorting, energy metabolism, cell cycle and division, viruses, extracellular matrix, cell signaling, embryonic development and cancer research.				
Literatur	Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th edition, 2014, ISBN 9780815344322 (hard cover) and ISBN 9780815345244 (paperback).				
	Topic/Lecturer/Chapter/Pages: Analyzing cells & molecules / Gebhard Schertler/8/ 439-463; Membrane structure / Gebhard Schertler/ 10/ 565-595; Compartments and Sorting/ Ulrike Kutay/12+14+6/641-694/755-758/782-783/315-320/325 -333/Table 6-2/Figure6-20, 6-21, 6-32, 6-34; Intracellular Membrane Traffic/ Ulrike Kutay/13/695-752; The Cytoskeleton/ Ulrike Kutay/ 16/889 - 948 (only the essentials); Membrane Transport of Small Molecules and the Electrical Properties of Membranes /Sabine Werner/11/597 - 633; Mechanisms of Cell Communication / Sabine Werner/15/813-876; Cancer/ Sabine Werner/20/1091-1141; Cell Junctions and Extracellular Matrix/Ueli Suter / 1035-1081; Stem Cells and Tissue Renewal/Ueli Suter /1217-1262; Development of Multicellular organisms/ Ernst Hafen/ 21/ 1145-1179 /1184-1198/1198-1213; Cell Migration/Joao Matos/951-960; Cell Death/Joao Matos/1021-1032; Cell Cycle/chromosome segregation/Cell division/Meiosis/Joao Matos/ 963-1018.				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

551-0016-AAL	Biology II Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.	E-	2 KP	4R	M. Stoffel, E. Hafen
Kurzbeschreibung	The lecture course Biology II is a basic introductory course into biology for students who need to pass this course for admission to their MSc curriculum.				
Lernziel	The objective of the lecture course Biology II is the understanding of form, function, and development of animals and of the basic underlying mechanisms.				

Inhalt	The following numbers of chapters refer to the text-book "Biology" (Campbell & Reece, 7th edition, 2005) on which the course is based. Chapters 1-4 are a basic prerequisite. The sections "Structure of the Cell" (Chapters 5-10, 12, 17) and "General Genetics" (Chapters 13-16, 18, 46) are covered by the lecture Biology I. 1. Genomes, DNA Technology, Genetic Basis of Development Chapter 19: Eukaryotic Genomes: Organization, Regulation, and Evolution Chapter 20: DNA Technology and Genomics Chapter 21: The Genetic Basis of Development 2. Form, Function, and Development of Animals I Chapter 40: Basic Principles of Animal Form and Function Chapter 41: Animal Nutrition Chapter 44: Osmoregulation and Excretion Chapter 47: Animal Development 3. Form, Function, and Development of Animals II Chapter 42: Circulation and Gas Exchange Chapter 43: The Immune System Chapter 45: Hormones and the Endocrine System Chapter 48: Nervous Systems Chapter 49: Sensory and Motor Mechanisms
Literatur	The following text-book is the basis for the courses Biology I and II: Biology, Campbell and Reece, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Lecture course Biology I of winter semester

529-0051-AAL	Analytical Chemistry I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	D. Günther, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschli N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

551-0013-AAL	Biochemistry <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	R. Glockshuber
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung ist die Einführung in die molekularen Grundlagen der Biologie für angehende Masterstudierende, die dieses Kurs als Zulassungsvoraussetzung erfolgreich absolvieren müssen				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das Lehrbuch Biochemistry (Berg, Tymoczko, Stryer, 7th edition, 2012, Freeman & Co, New York): Chapter 1: The molecular design of life Chapter 2: Protein composition and structure Chapter 3: Exploring proteins and proteomes Chapter 4: DNA, RNA and the flow of information Chapter 5: Exploring Genes and Genomes Chapter 7: Hemoglobin Chapter 8: Enzymes and the basic concepts of catalysis Chapter 11: Carbohydrates Chapter 12: Lipids and cell membranes Chapter 15: Metabolism: Basic concepts and design				
Literatur	Biochemistry (Berg, Tymoczko, Stryer, 7th edition, 2012, Freeman & Co, New York)				

Chemie- und Bioingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ			
O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Chemieingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt				
	1. Aufbau der Zelle				
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein				
	2. Allgemeine Genetik				
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion				
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:				
	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können.				
	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				

Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag R. Sperm/M. Akveld: Analysis I (vdf) L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	UNIX Einführung, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, chemische Struktur, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Für weitere Information: www.csms.ethz.ch/education/Infol Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	Vorhanden (auf Englisch), bei der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	Siehe: www.csms.ethz.ch/education/Infol				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Übungen am Rechner wesentlich andere Fähigkeiten vermitteln und prüfen als die Vorlesung und schriftliche Prüfung, werden die Ergebnisse der absolvierten Übungen bei der Beurteilung des Prüfungsergebnisses einfließen. Für weitere Information über die Vorlesung: www.csms.ethz.ch/education/Infol				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Obligatorische Belegung bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag.</i> Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll die Studierenden in wissenschaftliches Arbeiten einführen und sie mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Größen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Schaack
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				

Skript	Eine pdf-Datei des Skripts wird über das Internet zur Verfügung gestellt. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Affolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzchi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
401-0373-00L	Mathematics III: Partial Differential Equations	O	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele partieller Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Methode der Separation der Variablen. Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation und Anwendungen auf die Lösung einiger partieller Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeuge zur expliziten Lösung linearer partieller Differentialgleichungen zu vermitteln.				

Inhalt	<p>## Beispiele partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassifikation - Superpositionsprinzip <p>## Eindimensionale Wellengleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Formel von d'Alembert - Das Duhamelsche Prinzip <p>## Fourierreihen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung stückweise stetiger Funktionen durch Fourierreihen - Beispiele und Anwendungen <p>## Separation der Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung von Wellen- und Wärmeleitungsgleichung - Homogene und inhomogene Randbedingungen, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen <p>## Laplace-Gleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung der Laplace-Gleichung auf Rechteck, Kreisscheibe und Kreisring - Poissonsche Integralformel - Mittelwertsatz und Maximumprinzip <p>## Fouriertransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herleitung und Definition - Inverse Fouriertransformation und Fouriersche Inversionsformel - Interpretation und Eigenschaften der Fouriertransformation - Lösung der Wärmeleitungsgleichung <p>## Laplacetransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition, Motivation und Rechenregeln - Inverse Laplace-Transformation rationaler Funktionen - Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen
Skript	Es gibt sowohl ein englisches als auch ein deutsches Skript des Dozenten. Diese sind unter den unter dem Reiter 'Lernmaterialien' angegebenen Links verfügbar.
Literatur	<p>1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997.</p> <p>2) Y. Pinchover and J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press</p> <p>3) E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons (only Chapters 1,2,6,11)</p> <p>4) T. Westermann: Partielle Differentialgleichungen, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Springer-Lehrbuch 1997.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorausgesetzt wird Vorwissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> * Funktionen von mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Variablensubstitution in Integralen, partiellen Ableitungen, Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix); * Folgen und Reihen (von Zahlen und Funktionen); * Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der Anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).				
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 529-0011-04) - Praktikum Anorg. und Org. Chemie I (2. Sem., 529-0230) - Belegung Vorl. Anorganische Chemie 1 (3. Sem., 529-0121) <p>Falls nötig wird die Aufnahme nach der Gesamtnote der 1. Basisprüfung priorisiert.</p>				

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock Thermodynamik und Transportphänomene

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0557-00L	Chemical Engineering Thermodynamics	O	4 KP	3G	A. Butté
Kurzbeschreibung	This course teaches the fundamentals of thermodynamics applied to the description of real mixtures in the presence of physicochemical equilibria, including methods to quantitatively estimate them. While giving insights into the meaning and properties of main thermodynamic quantities, the course keeps primary focus on application to real chemical engineering problems.				
Lernziel	The objective of the course is twofold. First, to teach the methods to calculate the volumetric and thermodynamic properties of mixtures in the presence of physicochemical equilibria. In particular, students are supposed to acquire the knowledge on which thermodynamic properties have to be estimated to carry out such calculation, on which data which need to be gathered and estimated, on the methods, the relative assumption and approximations. Second, the course is intended to give the students a sufficient theoretical insight on the thermodynamic properties, which will be used for future applications and studies.				

Inhalt The first part of the course is focusing on pure fluids (ideal and real). First, some fundamentals of thermodynamics are reviewed, including thermodynamic quantities and balances (of mass, energy and entropy). Then, equations of state and their use to estimate the volumetric properties of pure fluids are introduced. Finally, it is discussed how to use previous results for the estimation of the main thermodynamic properties (internal energy, enthalpy, entropy, free Gibbs energy, fugacity, etc.).

The second part of the course is focusing on mixtures, starting from binary mixture to mixtures of N components. Again, real mixtures are discussed, with emphasis on when such mixtures can be approximated as ideal ones and on the corrections which are needed to switch from ideal to real mixtures. As for pure fluids, first the use of the equations of state is discussed to estimate volumetric properties, then the estimation of thermodynamic properties of mixtures is introduced. In this part, a particular focus is given to phase equilibria in the absence of chemical reactions. The most common equilibria (liquid-vapor, solid-liquid, liquid-liquid, etc) are discussed.

In the last part of the course, the chemical equilibria are discussed, with particular focus on the calculation of mass and energy balances for multicomponent systems (mixtures), also in the presence of physical equilibria.

During the lectures, theoretical aspects will be discussed and will be linked to application by the discussion of a comprehensive study case, including the methods for its solution. Detailed exercises will be given (and discussed later) to the students, to let them familiarize with the main methods discussed during the lecture.

Skript No script will be available. Support material consists of PowerPoint presentations, which will be available in PDF format online.

Literatur Books on this subject can be mostly found under the title: 'Chemical Engineering Thermodynamics', 'Thermodynamics for Chemical Engineers', or 'Chemical Process Principles'. A selection:

- {1} "A textbook of Chemical Engineering Thermodynamics", K.V. Narayanan, PHI Learning Private Limited 2013
- {2} "Thermodynamik", J. Gmehling, B. Kolbe, 2. Auflage, VCH Weinheim 1992
- {2a} "Chemical and Engineering Thermodynamics", S.I. Sandler, 3rd edition, John Wiley 1999
- {2b} "Chemical and Process Thermodynamics", B.G. Kyle, 2nd edition, Prentice Hall 1992
- {2c} "Thermodynamik", C. Lüdecke, D. Lüdecke, Springer Verlag 2000
- {2d} "Thermodynamik der Gemische", A. Pfennig, Springer Verlag 2004
- {3} "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", J.M. Smith, H.C. van Ness, 4th edition, McGraw-Hill 1987
- {4} "Chemical Engineering Thermodynamics", T.E. Daubert, McGraw-Hill 1985
- {5} "Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria", J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo, 2nd edition, Prentice Hall 1986
- {6} "Chemical Process Principles", O.A. Hougen, K.M. Watson, R.A. Ragatz, Volume 2, 2nd edition, John Wiley 1962

Acquisition of material properties and data:

- {7} "The Properties of Gases and Liquids", R.C. Reid, J.M. Prausnitz, B.E. Poling, 4th ed., McGraw Hill 1987
- {8} "Data Compilation Tables of Properties of Pure Compounds", ed. by T.E. Daubert, R.P. Danner, AIChE Design Institute for Physical Property Data, New York 1984
- {9} "Manual for Predicting Chemical Process Design Data", ed. by R.P. Danner, T.E. Daubert, AIChE Design Institute for Physical Property Data, New York 1985
- {10} "Chemistry Data Series", ed. by J. Gmehling, U. Onken, Dechema, Frankfurt
- {11} "TRC Thermodynamic Tables", Thermodynamic Research Center, College Station USA
- {12} "Zahlenwerte und Funktionen aus Naturwissenschaften und Technik", Landolt-Börnstein, Band IV, Teil 4, Bandteil a.
- {13} "Ekilib", Macintosh-Programm zur Berechnung von Phasengleichgewichten, L.A. Baez, F.A. Da Silva, E.A. Müller, Universidad Simon Bolivar, Caracas 1991
- {14} "The second virial coefficients", J.H. Dymond, E.B. Smith, Clarendon Press, Oxford 1969
- {15} "Chemical Thermodynamics", I. Prigogine, R. Defay, Longmans, London 1954
- {16} "Steam Tables in SI Units", U. Grigull, J. Staub, P. Schiebener, Springer 1984
- {17} <http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/>

Voraussetzungen / Besonderes Knowledge in chemical thermodynamics required

151-0917-00L	Mass Transfer	O	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				

529-0636-00L	Wärmetransport und Strömungslehre	O	4 KP	4G	A. A. Kubik
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen und der Methoden zur qualitativen und quantitativen Beschreibung von Wärmetransport- und Strömungsvorgängen mit Hauptaugenmerk auf physikalisch-chemische Prozesse				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende des Kurses mit den Grundlagen von Wärmetransport- und Strömungsvorgängen vertraut sein und die Fähigkeit erworben haben, Wärmetransport- und Strömungsvorgänge in praktischen physikalisch-chemischen Prozessen zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können				
Inhalt	Mechanismen von Wärme- und Impulstransport; Analogie zwischen Stoff-, Wärme- und Impulstransport; Dimensionsanalyse; Kinematik und Kontinuumsmechanik; stationäre und instationäre Wärmeleitung; konvektiver Wärmeübergang; Wärmetransportkorrelationen; Wärmestrahlung; stationäre und instationäre, laminare und turbulente Strömung; reibungsfreie Strömungen; Navier-Stokes-Gleichungen; Bernoulli-Gleichung; Grenzschichttheorie; Mehrphasenströmungen				
Skript	Ein Skript wird abgegeben				

▶▶▶ Prüfungsblock Reaktionstechnik und Modellierung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0632-00L	Homogeneous Reaction Engineering	O	4 KP	3G	M. Morbidelli, T. Casalini

Kurzbeschreibung	Homogene Reaktionstechnik, Ideale Reaktoren: Optimierung von Umsatz und Selektivität komplexer kinetischer Netzwerke. Wärmeeffekte in chemischen Reaktoren. Verweilzeitverteilungen. Analyse und Auslegung chemischer Reaktoren. Schnelle Reaktionen in turbulenter Strömung. Sensitivität und Stabilität chemischer Reaktoren.				
Lernziel	Bereitstellung einer kompletten Methodologie für die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren				
Inhalt	Kinetische Modelle für homogene Reaktionen. Ermittlung und Analyse experimenteller Geschwindigkeitsdaten. Isotherme ideale Reaktoren. Komplexe Reaktionsnetzwerke. Reaktordesign zur Umsatz- und Selektivitätsoptimierung. Adiabatische und nicht-isotherme Reaktoren. Temperatureffekte auf reversible Reaktionen. Verweilzeitverteilung in chemischen Reaktoren. Mischungseffekte in reagierenden Systemen. Design realer Reaktoren. Parametrische Sensitivität und Reaktorstabilität.				
Skript	Skripte stehen auf der Website der Gruppe Morbidelli zur Verfügung				
Literatur	H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall, 3rd edition, 1999 O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley, 3rd edition, 1999 J. Baldyga and J.R. Bourne, Turbulent Mixing and Chemical Reactions, John Wiley, 1999 A. Varma, M. Morbidelli and H. Wu, Parametric Sensitivity in Chemical Systems, Cambridge University Press, 1999 A. Varma and M. Morbidelli, Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, 1997				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
401-0675-00L	Statistical and Numerical Methods for Chemical Engineers	O	3 KP	2V+2U	R. Käppeli, P. Müller, M. Sokolov
Kurzbeschreibung	This course covers common numerical algorithms and statistical methods used by chemical engineers to solve typical problems arising in industrial and research practice.				
Lernziel	This course covers common numerical algorithms and statistical methods used by chemical engineers to solve typical problems arising in industrial and research practice. The focus is on application of these algorithms to real world problems, while the underlying mathematical principles are also explained. The MATLAB environment is adopted to integrate computation, visualization and programming.				
Inhalt	Topics covered: Part I: Numerical Methods: - Systems of linear equations: direct and iterative methods - Systems of non-linear equations - Eigenvalue problems and the singular value decomposition - Linear and non-linear least squares - Quadrature: deterministic and Monte-Carlo methods - Ordinary differential equations (non stiff and stiff): initial value problems and structure preservation Part II: Statistical Methods: - Data analysis and regression methods - Statistical experimental design - Multivariate analysis of spectra				
Skript	Lecture slides will be provided for the part on the numerical methods.				
Literatur	For the statistics part, see http://stat.ethz.ch/~meier/teaching/cheming/ Recommended reading: 1) R. Pratap, Getting Started with Matlab: A Quick Introduction for Scientists and Engineers, Oxford University Press, 2001 2) A. Constantinides, N. Mostoufi, Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications, Prentice Hall, 1999 3) K.J. Beers: Numerical Methods for Chemical Engineering, Cambridge, 2007 4) W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse, Vieweg, 4th edition 2002				
351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	O	3 KP	3G	P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovative format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility. Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				

Inhalt	<p>The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with.</p> <p>Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich.</p> <p>No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.</p>

▶▶▶ Prüfungsblock Katalyse und Heterogene Verfahren

Angebot im Frühjahrssemester

▶▶▶ Prüfungsblock Prozesstechnik

Angebot im Frühjahrssemester

▶▶ Praktika und Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0549-01L	Fallstudien I	O	3 KP	3A	K. Hungerbühler, E. Capón García, U. Fischer, A. Szijjarto
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt von Teil I der Fallstudie ist eine literaturbasierte Gegenüberstellung verschiedener Prozessvarianten. Zu diesem Zweck sollen relevante Daten über einen vorgegebenen Prozess gesammelt und eine vergleichende Prozessbeurteilung erarbeitet werden. Eine vielversprechende Prozessvariante wird in der Folge ausgewählt und ein Blockdiagramm sowie Massen- und Energiebilanzen erstellt.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen verschiedener Informationsträger - Anwendung des Stoffes aus den Vorlesungen - Problemzentriertes Vorgehen (Anwendung verschiedener Methoden auf den selben Gegenstand) - Projektarbeit (Planung, Teamarbeit) - Berichterstattung und Vortragstechnik 				
Inhalt	Schwerpunkt von Teil I der Fallstudie ist eine literaturbasierte Gegenüberstellung verschiedener Prozessvarianten. Zu diesem Zweck sollen relevante Daten über einen vorgegebenen Prozess zusammengetragen und bearbeitet werden. Dies sind zum einen Stoffdaten (physiko-chemische, toxikologische, sicherheits- und umweltrelevante Daten für die beteiligten Stoffe) und zum anderen Informationen über Synthesewege und deren technische Realisierung (Reaktionsmechanismen und Kinetik, benötigte Aufarbeitungs- und Trennverfahren, sowie ökonomische Kenngrößen, Umwelt- und Sicherheitsaspekte). Anhand dieser aus Literatur und Datenbanken zusammengetragenen Informationen und qualitativer und quantitativer Zielgrößen erfolgt eine erste vergleichende Prozessbeurteilung. Eine vielversprechende Prozessvariante wird in der Folge ausgewählt und ein Blockdiagramm sowie Massen- und Energiebilanzen erstellt.				
529-0639-01L	Chemieingenieurwesen I	O	6 KP	8P	M. Morbidelli, N. Kobert
Kurzbeschreibung	Einführung in verschiedene Arbeitsmethoden der Chemieingenieurwissenschaften in enger Abstimmung mit den Vorlesungsinhalten. Die Studenten führen in Zweiergruppen Experimente aus folgenden Bereichen durch: Thermodynamik und Phasengleichgewichte einschliesslich Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetik und Selektivität komplexer Reaktionen, Charakterisierung idealer und realer Reaktoren.				
Lernziel	Einführung in verschiedene Arbeitsmethoden der Chemieingenieurwissenschaften in enger Abstimmung mit den Vorlesungsinhalten.				
Inhalt	Die Studenten führen in Zweiergruppen Experimente aus folgenden Bereichen durch: Thermodynamik und Phasengleichgewichte einschliesslich Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetik und Selektivität komplexer Reaktionen, chemische Reaktionstechnik, insbesondere Charakterisierung idealer und realer Reaktoren.				

▶ Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

Chemieingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch
Z	Zusatzangebot zum VLV	W+	Wählbar für KP und empfohlen
Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Comparative and International Studies Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0001-00L	Methods I: Research Design, Qualitative Methods, and Data Collection <i>Only for Comparative and International Studies MSc.</i>	O	8 KP	2U+2S	C. Bara, F. Schimmelfennig, S. Bailer, T. Ohmura
Kurzbeschreibung	The seminar covers basic issues of research design, small-n research, and data collection. It deals with issues of causality, conceptualization, case study design and QCA. Data collection includes interviews, surveys, and text analysis.				
Lernziel	This MACIS core seminar covers basic issues of research design, small-n research, and data collection. It familiarizes students with general research design problems such as defining research questions, analyzing causality, and designing single and comparative case studies. It then introduces them to basic issues in small-n research. Students acquire an understanding of the specific challenges and design problems in qualitative analysis. Finally, students are introduced to exemplary methods of data collection. By the end of the course, students should be able to use the principal methods of data collection used by political scientists; have a critical understanding of the advantages and disadvantages of the methods, and should be able to reflect on and discuss the methods in light of research questions of their interest.				
Inhalt	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
Literatur	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
857-0007-00L	Democracy <i>Only for Comparative and International Studies MSc.</i>	O	8 KP	2S	F. Schimmelfennig, D. Kübler
Kurzbeschreibung	The seminar focuses on seminal books and articles as well as brand new analyses on topical issues of democratic theory and practice. After reviewing theoretical models and different types of democracy, the seminar deals with core problems of democratic governance and with challenges to democracy stemming from globalization and international institutions.				
Lernziel	At the end of the seminar, students are familiar with the relevant theoretical and empirical literature on democracy and democratization in national and international contexts. They are able to reflect on contemporary challenges to democracy, in particular those stemming from the internationalization of politics.				
Inhalt	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
Literatur	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
857-0009-00L	Political Violence <i>Only for Comparative and International Studies MSc.</i>	O	8 KP	2S	L.-E. Cederman, A. Wenger
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to political violence in domestic and international politics. The course covers explanations of interstate wars, theories of civil and ethnic wars and regional conflict. Other topics include new threats, including transnational terrorist networks and other non-state actors, and the relationship between conflict and nation-building and democratization processes.				
Lernziel	This course offers an introduction to political violence in domestic and international politics. The course covers explanations of interstate wars, theories of civil and ethnic wars and regional conflict. Other topics include new threats, including transnational terrorist networks and other non-state actors, and the relationship between conflict and nation-building and democratization processes.				
857-0091-00L	Methods II: Quantitative Methods <i>Nur für Comparative and International Studies MSc und UZH MA in Politikwissenschaften.</i>	O	4 KP	3S	J. Bölstad, L. Beiser-McGrath
Kurzbeschreibung	This class provides an introduction to quantitative methods for social science and policy analysis. The class covers statistical inference, introductory probability, descriptive statistics, regression, and statistical and database programming.				
Lernziel	After this course, students should be able to assemble a dataset, prepare descriptive statistics, develop and test hypotheses, and present their results in a high-quality presentation or paper.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0003-00L	Contemporary Security Studies <i>Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 15. MACIS Studierende haben Priorität.</i>	W	4 KP	2S	M. Dunn Cavelty, J. Hagmann
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to Security Studies by examining the major theoretical approaches to the study of international relations as well as several core conceptual areas of study. Each section features a review of the main theoretical works in the field and an examination of important empirical cases.				
Lernziel	The aim of the course is to promote a critical engagement with a wide range of empirical, historical, and theoretical literature in Security Studies and by applying this theoretical material to contemporary developments in world politics. By the end of the course, students should be able to understand the competing contemporary definitions and theories of security and to formulate academically informed opinions about contemporary security issues and policy.				
Inhalt	This course draws upon a variety of theoretical perspectives in security studies to analyze the complex ways in which the world order has been threatened during and after the Cold War. To this end, the first part of the course concentrates on traditional approaches to security, while the second provides students with an overview of approaches that have broadened and deepened the concept of security: away from military concerns to include economic, societal, and environmental sectors, and away from the state towards notions of global and human security.				
Skript	The seminar is an opportunity to explore in depth particular issues and to engage in discussions in a small group. Students will be expected to contribute to such discussions and present short position papers. Most importantly, students will also be expected to engage in continuous independent study.				
Literatur	All texts will be available online.				
Voraussetzungen / Besonderes	Class will only take place with a minimum of 5 students and is limited to approx. 15 participants. MACIS students are given priority.				
851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				

Inhalt	<p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p>
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.</p> <p>Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).</p> <p>The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).</p>

857-0027-00L	International Organizations (Field Trip)	W	2 KP	1S	F. Schimmelfennig
	<i>Nur für Comparative and International Studies MSc.</i>				
Kurzbeschreibung	A three-day visit to international organizations in Geneva - e.g., the World Trade Organization, the World Health Organization and the International Committee of the Red Cross. Teams of 2-3 students prepare a 2-3 page background reading for the group on a specific international organization and lead the discussion with representatives of that organization during the visit.				
Lernziel	Become familiar with the work and challenges of international organizations based in Geneva.				
Inhalt	A three-day visit to international organizations in Geneva - e.g., the World Trade Organization, the World Health Organization and the International Committee of the Red Cross. Teams of 2-3 students prepare a 2-3 page background reading for the group on a specific international organization and lead the discussion with representatives of that organization during the visit.				
Literatur	Karen A. Mingst, Margaret P. Karns. The United Nations in the Twenty-First Century, Third Edition (Dilemmas in World Politics). Westview Press, 2007. Briefing papers prepared by the students.				
857-0057-00L	Democratic Representation in Theory and Practice	W	4 KP	2S	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course discusses normative and empirical models of democracy, and compares the actual behavior of the main actors in a democratic system to that which is required by the different models. The course also looks at why democracies often produce sub-optimal outcomes when dealing with certain issues, such as budget deficits and environmental externalities.				
Lernziel	<p>After taking this course, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discuss the differences between various normative models of democratic representation - Discuss how the normative models relate to empirical studies on the topic - Discuss when, why, and in what sense, democratic representation fails or works well - Discuss the strengths and weaknesses of current empirical research - Identify needs for further research 				
857-0075-00L	Development and Current Issues of European Integration	W	4 KP	2S	A. Zhelyazkova, J. Bölstad, C. Kaya, J. Moreno Rocabert, R. Schrama
Kurzbeschreibung	How have the EU's powers developed until now and what are the problems facing the Union today? In this course, we will discuss the development of European integration. Furthermore, the course will address key issues such as the EU's democratic deficit, the consequences from enlargement to Central and Eastern Europe, the prospects for future entrants and the Euro-crisis.				
Lernziel	Since its start in the fifties, the European Union has evolved into an ever more important multilevel system of integration in terms of decision-making competences and scope of policy. How have the EU's powers developed until now and what are the problems facing the Union today? To address these questions, the course is divided into two parts. The first part discusses the development of European integration in terms of the functioning of the EU institutions and the policy-making process (i.e. agenda-setting, decision-making and implementation). In the second part of the course, we analyze the problems confronting Europe during the process of European integration, as well as current issues associated with the EU's expansion of powers and membership. For example, key questions include: Is there a "democratic deficit" in the EU in terms of responsiveness to public opinion? To what extent does the existing EU institutional structure allow for representation? How can we explain patterns of "differentiated integration" across policy areas and countries? What are the consequences from the EU's enlargement on the "new" Central and Eastern European member states and the prospects for future entrants? We will conclude with a discussion about the Euro-crisis.				
857-0088-00L	Political Islam: Islamist Movements in Arab MENA States (University of Zurich)	W	6 KP	2S	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 615665</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibetermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	The winds of change that swept over the Middle East and North Africa have transformed the political landscape in an unexpected manner. This seminar will look closely at the concept of political Islam and at the ideologies and programs of some of these parties and groups. It will also investigate the consequences of their participation on citizenship rights and the democratization process.				

Lernziel	<p>1. Examine the concept of political Islam and at the ideologies and programs of some of these parties and groups. 2. Examine some of these movements within the contexts of different countries 3. Investigate the consequences of their participation on citizenship rights and the democratization process.</p>				
857-0092-00L	Decentralisation, Local Democracy, and Social Justice W - European and Global Perspectives (UZH) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 615732</i>	6 KP	2S	Uni-Dozierende	
Kurzbeschreibung	<p><i>Beachten Sie die Einschreibetermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p> <p>In the first global report on decentralization published by the UCLG and the World Bank (2009) authors insist "While many of the problems facing cities and towns may be global, the solutions will, in large measure, be local and unique to the specific circumstances on the ground". The goal of this seminar is to understand and scrutinize the real-world relevance of this commonplace statement.</p>				
Lernziel	<p>Part I: Decentralisation and local democracy - Understanding central concepts: decentralisation, federalism, local autonomy, metropolitan governance, government/party systems, local democracy - Gaining expert knowledge on selected cases - Reflection and examination of possible relationships between decentralisation, local democracy, and social justice Part II: Causes - Account for the broader context: traditions, capacities, ethnic tensions Part III: Consequences - Fine tuning the model of decentralised democracy: values, trade-offs, conditions, aims Presentation essay: Conceptual elaboration, theoretical argument case description, recommendations</p>				
857-0093-00L	Visualizing and Analyzing Spatial Data in Political Science <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	4 KP	2S	P. Hunziker
Kurzbeschreibung	<p>This course introduces students to the analysis of geospatial data for applications in political science. It provides them with the tools and methods necessary for incorporating geospatial data in their own research projects, and guides participants through the entire workflow of creating, viewing, managing, visualizing, and analyzing geospatial data for understanding political phenomena.</p>				
Lernziel	<p>The analysis of geospatial data is increasingly important in political science. Many traditional types of data that are used to understand political phenomena (e.g., survey data, voting data, governance indicators, etc.) refer to geospatial units (e.g., countries, cantons, villages, etc.). In addition, recent advances in computing allow for collecting and analyzing novel forms of geocoded information that are of tremendous value for modern social science applications, such as conflict event data, satellite imagery, or geo-tagged social media data. Managing, analyzing and visualizing these types of data require tools that go beyond the traditional skill set taught in basic social science methods classes.</p> <p>This course introduces students to the tools and methods necessary for incorporating geospatial data in their own research projects, and guides participants through the entire workflow of creating, viewing, managing, visualizing, and analyzing geospatial data.</p> <p>Overall, students will learn to</p> <ul style="list-style-type: none"> - view and manage geospatial data in various formats; - develop a basic understanding of the problem of cartographic projection; - collect, create, manipulate, and combine geospatial data for their own research projects; - visualize geospatial data in maps and interactive applications; - understand the challenges associated with analyzing geospatial data with statistical tools; - prepare, run, and interpret basic spatial econometric models (linear SEM and SAR models). <p>Requirements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic understanding of linear regression and simple statistical concepts. - Interest in quantitative analysis. - Laptop (Win/Mac/Linux) for exercises. 				
857-0094-00L	Globalization: An Empirical Political Economy Perspective (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 615613</i>	W	6 KP	2S	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<p><i>Beachten Sie die Einschreibetermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p> <p>This course gives a broad overview of the various dimensions of globalization. It starts with discussing the measurement of globalization and then turns to its causes and consequences.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Students are provided with a broad overview of the various dimensions of globalization - They are aware of the options to measuring globalization and know about its causes and consequences. - Students expand their view of globalization in an interdisciplinary framework - Students learn and become able to express their views on the current research via intensive discussions - Awareness of the current literature and its shortcoming (potential for further research) 				
860-0001-00L	Public Institutions and Policy-Making Processes ■ <i>Number of participants limited to 25. Priority for ISTP MSc students.</i>	W	6 KP	3G	T. Bernauer, S. Bechtold, F. Schimmelfennig
Kurzbeschreibung	<p>Students acquire the contextual knowledge for analyzing public policies. They learn why and how public policies and laws are developed, designed, and implemented at national and international levels.</p>				

Lernziel	Public policies result from decision-making processes that take place within formal institutions of the state (parliament, government, public administration, courts). That is, policies are shaped by the characteristics of decision-making processes and the characteristics of public institutions and related actors (e.g. interest groups). In this course, students acquire the contextual knowledge for analyzing public policies. They learn why and how public policies and laws are developed, designed, and implemented at national and international levels. The course is organized in three modules. The first module (Stefan Bechtold) examines basic concepts and the role of law, law-making, and law enforcement in modern societies. The second module (Thomas Bernauer) deals with the functioning of legislatures, governments, and interest groups. The third module (Frank Schimmelfennig) focuses on the European Union and international organisations.
Inhalt	Schedule: W1: (no class because of ISTP cornerstone course) W2: Bechtold, Bernauer: Introduction W3: Bechtold: Why do we need laws and why do people and other actors (e.g. firms) usually obey the law? W4: Bechtold: How is the law enforced, and when do laws fail to influence the behavior of individuals and other actors (e.g. firms)? W5: Bechtold: Courts as policy-makers W6: Bernauer: How are parliaments (legislatures) elected, how do they work, and how do their characteristics and processes affect policy-making? W7: Bernauer: Why do forms of government differ and how does this affect policy-making? Why and in what respect are public administrations efficient/effective, and why sometimes not? W8: Bernauer: How do interest groups and social movements affect policy-making? W9: Schimmelfennig: Governance beyond the state: why and how states create international institutions. W10: Schimmelfennig: International organizations and regimes: case studies of global governance. W11: Schimmelfennig: Governance in the European Union: policy-making and policy enforcement. W12: Schimmelfennig: The international diffusion of policies: how states learn from each other. W13: study week, Q&A meeting W14: End of semester test End of January: deadline for review essay
Skript	Reading materials will be distributed to the students before the semester starts.
Voraussetzungen / Besonderes	This is a Master level course. The course is capped at 25 students, with ISTP Master students having priority.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0019-00L	Master's Thesis Colloquium ■ <i>Only for Comparative and International Studies MSc.</i>	O	4 KP	3K	D. Hangartner
Kurzbeschreibung	<i>Permission to begin master thesis is required to take part in Colloquium.</i> In this colloquium, students enrolled in the MACIS program first present and discuss research design and methods issues concerning their prospective MA theses. Towards the end of the semester they present preliminary findings from their MA thesis work.				
Lernziel	It is the goal of the colloquium to help students with the initial steps of writing their master theses. During the colloquium, they will develop a relevant research question and hypotheses and select appropriate methods and data.				
857-0021-00L	Master's Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	26 KP	56D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	The Master Thesis is an independent piece of research on an issue in comparative and international politics. It combines theory, methods, and empirical work.				
Lernziel	The Thesis should demonstrate the students' ability to conduct independent research on the basis of the theoretical and methodological knowledge acquired during the MA program.				

Comparative and International Studies Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Computational Biology and Bioinformatics Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
262-5120-00L	Principles of Evolution: Theory (University of Zurich)	W	6 KP	3V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO351</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	"Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution". Evolutionary theory and methods are essential in all branches of modern biology.				
Lernziel	Subject specific skills: By the end of the course, students will be able to: o describe basic evolutionary theory and its applications o discuss ongoing debates in evolutionary biology o critically assess the presentation of evolutionary research in the popular media				
	Key skills: By the end of the course, students will be able to: o approach biological questions from an evolutionary perspective				
Inhalt	This course will provide a broad overview of current evolutionary thought, including the mechanisms of evolutionary change, adaptation and the history of life and will involve practical field and lab work as well as lecture material.				
263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				
Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB. 2) - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs. 3) - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs. 4) - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA. 5) - MapReduce / Hadoop 6) - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation. 7) - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases). 8) - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future. 9) - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises). 10) - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths. 11) - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods. 12) - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing. 13) - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot). 				
Literatur	<p>Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.</p>				
401-6282-00L	Statistical Analysis of High-Throughput Genomic and Transcriptomic Data (University of Zurich)	W	5 KP	3G	H. Rehrauer, M. Robinson
	<p><i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: STA426</i></p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p>				
Kurzbeschreibung	A range of topics will be covered, including basic molecular biology, genomics technologies and in particular, a wide range of statistical and computational methods that have been used in the analysis of DNA microarray and high throughput sequencing experiments.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -Understand the fundamental "scientific process" in the field of Statistical Bioinformatics -Be equipped with the skills/tools to preprocess genomic data (Unix, Bioconductor, mapping, etc.) and ensure reproducible research (Sweave) -Have a general knowledge of the types of data and biological applications encountered with microarray and sequencing data -Have the general knowledge of the range of statistical methods that get used with microarray and sequencing data -Gain the ability to apply statistical methods/knowledge/software to a collaborative biological project -Gain the ability to critical assess the statistical bioinformatics literature -Write a coherent summary of a bioinformatics problem and its solution in statistical terms 				
Inhalt	Lectures will include: microarray preprocessing; normalization; exploratory data analysis techniques such as clustering, PCA and multidimensional scaling; Controlling error rates of statistical tests (FPR versus FDR versus FWER); lrimma (linear models for microarray analysis); mapping algorithms (for RNA/ChIP-seq); RNA-seq quantification; statistical analyses for differential count data; isoform switching; epigenomics data including DNA methylation; gene set analyses; classification				
Skript	Lecture notes, published manuscripts				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of the programming language R, sufficient knowledge in statistics				
	Former course title: Statistical Methods for the Analysis of Microarray and Short-Read Sequencing Data				
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
	<p><i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i></p>				
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				

Literatur Grundlagen:
 - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993).
 - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman.
 - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).

Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben

636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				

636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species				
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.				
Skript	Slides of the lecture will be available online.				
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.				

► Vertiefungsfächer und Methoden der Informatik

►► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

252-0023-00L	Diskrete Mathematik	W	8 KP	5V+2U	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Unteralgebren, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)				
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.				
	For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
529-0733-00L	Enzymes	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				

535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				
Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4: Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
	<i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>				
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	<p>Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).</p> <p>Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben</p>				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				

Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.

401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: <ul style="list-style-type: none"> - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...). 				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				

►► Methoden der Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	W	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.				
	Die Hauptthemen der Vorlesung sind:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme 				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				
Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 5. Auflage, Springer Vieweg 2014. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004.				
	Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				

Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

401-0663-00L	Numerical Methods for CSE	W	7 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into fundamental techniques and algorithms of numerical mathematics which play a central role in numerical simulations in science and technology. The course focuses on fundamental ideas and algorithmic aspects of numerical methods. The exercises involve actual implementation of numerical methods.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * Knowledge of the fundamental algorithms in numerical mathematics * Knowledge of the essential terms in numerical mathematics and the techniques used for the analysis of numerical algorithms * Ability to choose the appropriate numerical method for concrete problems * Ability to interpret numerical results * Ability to implement numerical algorithms efficiently 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direct Methods for linear systems of equations 2. Interpolation 3. Iterative Methods for non-linear systems of equations 4. Krylov methods for linear systems of equations 5. Eigensolvers 6. Least Squares Techniques 7. Filtering Algorithms 8. Approximation of Functions 9. Numerical Quadrature 10. Clustering Techniques 11. Single Step Methods for ODEs 12. Stiff Integrators 13. Structure Preserving Integrators 				
Skript	Lecture slides will be made available to participants.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deuffhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be accompanied by programming exercises relying on the high level programming language MATLAB. A brief introduction to Matlab will be given during the first week.				

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				

► Anwendungen (Research Projects)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
262-0500-00L	Lab Rotation in Experimental Biology ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der experimentellen Biologie.				

Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Forschungsgebiet der experimentellen Biologie angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				
262-0600-00L	Lab Rotation in Computer Science ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Informatik/Theorie				
Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Informatik-Forschungsgebiet angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				
262-0700-00L	Lab Rotation in Bioinformatics ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Bioinformatik.				
Lernziel	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Bioinformatik. Dieses Projekt kann aus irgend einem Departement kommen, welches am CBB-Master teilnimmt. Durch Anwendung der in den Kern- und Vertiefungsfächern sowie in den Methoden der Informatik erworbenen Kenntnisse gewinnen die Studierenden einen Überblick über verschiedene Forschungsbereiche.				
Inhalt	In den Anwendungen werden selbständige Arbeiten, wie Labor- oder Projektarbeiten, ausgeführt. Durch Anwendung der in den Kern- und Vertiefungsfächern sowie in den Methoden der Informatik erworbenen Kenntnisse gewinnen die Studierenden einen Überblick über verschiedene Forschungsbereiche.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-INFK.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
262-0800-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	64D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit umfasst eine eigenständige wissenschaftliche Untersuchung, oder die konstruktive Entwicklung eines Informatikprojekts in der gewählten Spezialisierungsrichtung, sowie eine schriftliche Abhandlung über die geleistete Arbeit.				
Lernziel	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Inhalt	Die 6-monatige Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie beinhaltet einen schriftlichen Bericht und wird mit einer Präsentation abgeschlossen. Das Thema der Arbeit wird im Gebiet der Spezialisierungsrichtung von Computational Biology & Bioinformatics gewählt.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0002-AAL	Data Structures and Algorithms	E-	7 KP	15R	P. Widmayer
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	This course is about fundamental algorithm design paradigms (such as induction, divide-and-conquer, backtracking, dynamic programming), classic algorithmic problems (such as sorting and searching), and data structures (such as lists, hashing, search trees). The connection between algorithms and data structures is explained for geometric and graph problems.				
Lernziel	An understanding of the design and analysis of fundamental algorithms and data structures.				
252-0835-AAL	Computer Science I	E-	4 KP	9R	F. O. Friedrich Wicker
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	The course covers the fundamental concepts of computer programming with a focus on systematic algorithmic problem solving. Teached language is C++. No programming experience is required.				
Lernziel	Primary educational objective is to learn programming with C++. When successfully attended the course, students have a good command of the mechanisms to construct a program. They know the fundamental control and data structures and understand how an algorithmic problem is mapped to a computer program. They have an idea of what happens "behind the scenes" when a program is translated and executed. Secondary goals are an algorithmic computational thinking, understanding the possibilities and limits of programming and to impart the way of thinking of a computer scientist.				
Inhalt	The course covers fundamental data types, expressions and statements, (Limits of) computer arithmetic, control statements, functions, arrays, structural types and pointers. The part on object orientation deals with classes, inheritance and polymorphy, simple dynamic data types are introduced as examples. In general, the concepts provided in the course are motivated and illustrated with algorithms and applications.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Programming:Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley, 2014 Stephen Prata: C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000 Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language (4th Edition) Addison-Wesley, 2013 Bjarne Stroustrup: The Design and Evolution of C++, Addison-Wesley, 1994				
406-0242-AAL	Analysis II	E-	7 KP	15R	M. Akveld
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Mathematical tools of an engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems, mathematical formulation of problems in science and engineering. Basic mathematical knowledge of an engineers.				
Inhalt	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion, Lagrange multipliers. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Ordinary differential equations.				

Literatur	Textbooks in English: - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education - M. Akveld, R. Sperb, Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics)	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i> Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	From "Statistics for research" (online) Ch 1: The Role of Statistics Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions Ch 3: Binomial Distributions Ch 6: Sampling Distribution of Averages Ch 7: Normal Distributions Ch 8: Student's t Distribution Ch 9: Distributions of Two Variables From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435 From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1 From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/				

Computational Biology and Bioinformatics Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

DAS in Informationstechnologie und Elektrotechnik

► Vertiefungsfächer

Vertiefungsfächer stammen in der Regel aus dem Vorlesungsangebot des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnologie. Über Ausnahmen entscheidet der Studiendelegierte in Absprache mit dem Tutor.

Angebot des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnologie

► Diplomprojekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences <i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>	E-	0 KP		J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.				
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.				
Inhalt	* Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software. * Topic 4: Guidelines for Research Integrity.				
Literatur	ETH "Citation Etiquette", see www.plagiate.ethz.ch . ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.				
227-3001-00L	Diplomprojekt <i>Nur für DAS in Informationstechnologie und Elektrotechnik.</i> <i>Die Anmeldung zum Diplomprojekt setzt den erfolgreichen Abschluss von 18 KP ECTS aus Vertiefungsfächern voraus.</i>	O	12 KP	36D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das dreimonatige Diplomprojekt bildet den Abschluss des Weiterbildungsprogramms. Die Teilnehmenden wenden dabei die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse der Vertiefung an und stellen Ihre Fähigkeit zu wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis. Es wird mit einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag abgeschlossen. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

DAS in Informationstechnologie und Elektrotechnik - Legende für Typ

W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch
Z	Zusatzangebot zum VLV	W+	Wählbar für KP und empfohlen

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

DAS in Militärwissenschaften

Dieses Weiterbildungsprogramm findet alle 2 Jahre statt. Nächste Durchführung dieses einjährigen Programms im HS 2016.

DAS in Militärwissenschaften - Legende für Typ

Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	W+	Wählbar für KP und empfohlen
O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

DAS Vorbereitung auf die eidgenössische Prüfung in Pharmazie

► Fächerpaket 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Qwitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen detaillierten Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung wird ergänzt durch den Kurs Pharmacology and Toxicology III, der auf Masterstufe angeboten wird. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazeutischen Wissenschaften.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.				
Literatur	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht! Empfohlene Bücher: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 11. Auflage - 1216 Seiten 2013; Urban & Fischer bei Elsevier, München ISBN-10: 3437425234; ISBN-13: 978-3437425233 oder Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein Pharmakologie und Toxikologie. Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen 17. Auflage - 666 Seiten 2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7 Kurzüberblick: Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein. Taschenatlas der Pharmakologie. 6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten 2012; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060 Das internationale Standardwerk der Pharmakologie: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman. 12th edition - 1808 Seiten Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium				
535-0165-00L	Medizinische Mikrobiologie	W	1 KP	1V	K. Lucke
Kurzbeschreibung	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich Labordiagnostik.				
Lernziel	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich der wichtigsten Aspekte der Labordiagnostik.				
Inhalt	Grundlagen der Medizinischen Mikrobiologie: - Gast-Wirt-Beziehung - Krankheitsbild und Diagnostik wichtiger bakterieller Infektionserreger; - Therapie von bakteriellen Infekten - Exkurs in die Medizinische Mykologie, Virologie und Parasitologie - allgemeine Themen zur Infektiologie und Epidemiologie				
Literatur	- Brock, Mikrobiologie, Pearson, 13. aktualisierte Auflage - Kayser F. et al., Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York Aktuellste Auflage (derzeit 12. Auflage 2010)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Biochemie, Allgemeiner Mikrobiologie und Immunologie				
535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				

Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4. Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	W	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).				
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition). Paperback [www.garlandscience.com]				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	W	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Literatur	C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999 H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002 K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006 R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006 L.V. Allen, N.G. Popovich, H.C. Ansel, Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2010. M. E. Aulton und K. M. G. Taylor, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 4th ed, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2013 L. Felton, Remington - Essentials of Pharmaceutics, Pharmaceutical Press, London, 2013.				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0250-00L	Biotransformation of Drugs and Xenobiotics	W	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.				

Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics				
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010.				
	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Drug Safety	W	3 KP	2G	S. Russmann
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	Objectives: To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.				
Inhalt	The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks: - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy. Meta-analysis in pharmacoepidemiology. Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety				
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.				
Literatur	A reading list pertinent to the course will be provided during the course. Methodological referen Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000 Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998 Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	W	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 13 - 16 Immunobiology VIII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 13-16 of the Immunobiology VIII book (Janeway et al.) - Lecture Handouts - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira				

► Fächerpaket 2

►► Obligatorische Blockkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-5501-00L	Angewandte Pharmakologie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Wichtigste in der pharmazeutischen Praxis vorkommende Krankheitsbilder: Symptome, Erkennung, Differenzierung. Pharmakotherapie der wichtigsten allgemein- und spezialmedizinischen Indikationen. Arzneistoffgruppen, Arzneistoffe und Fertigarzneimittel: Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Therapieschemata, Nebenwirkungen, Interaktionen.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der angewandten Pharmakologie mit Fokus auf alle in der ambulanten medizinischen Versorgung auftretenden Krankheitsbilder und ihrer Symptomatik. Sie kennen für die Indikations-Hauptgruppen die anerkannten Therapieschemata, einschliesslich der zugehörigen Arzneistoffgruppen und Arzneistoffe mit Kontraindikationen, Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und Dosierungen. Sie sind auch in der Lage, die relevanten Nebenwirkungen und Interaktionen zuzuordnen.				
Inhalt	Pathophysiologie ausgewählter Krankheitsbilder mit ihren Leitsymptomen und klinischen Parametern. Erkennung der Alarmsignale und Abgrenzung zwischen pharmazeutisch geführter Selbstmedikation und der Notwendigkeit ärztlicher Behandlung. Detaillierte Abhandlung über die Pharmakotherapie aller im ambulanten Bereich auftretenden Indikationsfelder. Darstellung der Therapiestrategien, und -schemata mit den dazugehörigen Arzneistoffgruppen, Arzneistoffen und repräsentativen Fertigarzneimitteln. Besprechung der wichtigen Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Interaktionen.				
535-5502-00L	Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen ■	O	3 KP	3G	J. Fröhlich, H. Hartenberg, C. Meier
Kurzbeschreibung	Praktikum in der apothekenspezifischen Arzneimittelherstellung unter Berücksichtigung der "GMP Regeln in kleinen Mengen" des Arzneibuches: Von der Entwicklung bis zur praktischen Herstellung von Rezepturen mit den wichtigsten Arzneiformen unter Einbezug ihrer Risiken und Qualitätssicherung.				

Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, pharmazeutisch relevante Arzneiformen selbständig, "lege artis", sowie mit den geeigneten Arbeitstechniken und Arbeitsmitteln GMP-konform herzustellen, zu verpacken, zu überprüfen und zu dokumentieren. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften der häufig eingesetzten Wirk- und Hilfsstoffe. Sie erwerben die hierfür notwendigen Kenntnisse einschliesslich der wichtigsten Literatur- und Informationsquellen sowie die rechtlichen Grundlagen im Bereich Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen.
Inhalt	Vermittlung der wichtigsten Arbeitsschritte und -techniken im Bereich der Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen (Formula) mit Fokus auf der Entwicklung, Herstellung, Qualitätssicherung und Risikobeurteilung einschliesslich der patientenspezifischen Abgabep Praxis. In den Praktika: Anhand pharmazierelevanter Beispiele wird die Aufgabenplanung, die Fertigung einschliesslich die korrekte Verwendung der Gerätschaften, die Inprozesskontrolle, die Verpackung und die Qualitätssicherung diverser Rezepte und Arzneiformen geübt. Unter Einbezug risikoadaptierter Massnahmen erfolgt die Qualitätssicherung, -kontrolle und Einhaltung von Hygienerichtlinien gemäss den geltenden Arzneibüchern. Die Teilnehmer vertiefen damit ihre GMP relevanten Kenntnisse und Fertigkeiten.

535-5503-00L	Institutionelle Pharmazie ■	O	3 KP	3G	P. Wiedemeier, J. Beney, M. Lutters, I. S. Vogel Kahmann
Kurzbeschreibung	Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikationsprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Continuum of care).				
Lernziel	Die Studierenden verstehen den Begriff des Continuum of Care und dessen Umsetzung in der Praxis. Sie kennen den Medikamentenprozess in einer institutionellen Umgebung. Sie sind dazu in der Lage, Informationen und Problemstellungen rund um Arzneimittel zu recherchieren, zu evaluieren sowie in geeigneter Weise zu kommunizieren und zu dokumentieren. Sie wissen, wie ein Spital organisiert ist (Arbeitsabläufe, Problemstellungen), wer welche Aufgaben hat und insbesondere welche Funktionen eine Spitalapotheke übernimmt.				
Inhalt	Prinzipien der Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikationsprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Medikamentenkreislauf, Continuum of Care). Hygienerichtlinien, Medizinprodukte, Applikationen, Arzneimittellisten, Patientendossiers, SOAP's, Kardexstudium. Teilnahme an interdisziplinären Visiten, internen Fortbildungen und Aerzterapporten sowie Besuch auf der Intensivstation. Arzneimittelinteraktionen, Generikasubstitution, Qualitätsmanagement und Pharmakovigilanz.				

535-5504-00L	Grundlagen der praktischen Pharmazie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Einführung in Managed Care-Systeme (Pharmaceutical Care und Public Health): Therapiebezogene Probleme, Lösungsansätze, Dienstleistungen, Erste Hilfe und Medizinprodukte. Methoden zur Prävention von Krankheiten und Gesundheitsförderung. Wichtige Ergänzungssortimente, inklusive Komplementärmedizin. Recht und Oekonomie im pharmazeutischen Alltag, Strukturen des nationalen Gesundheitswesens.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC-Bereich und im Rx-Bereich sowie die wichtigsten Konzepte und Methoden von Public Health, Prävention und Health Care. Sie beherrschen die Grundregeln der pharmazeutischen Triage und ihrer Implikationen. Sie sind dazu in der Lage, für die besprochenen Krankheitsbilder Therapiepläne zu erstellen bzw. ärztlich verordnete Therapien zu begleiten und zu optimieren. Die Studierenden haben ein adäquates Selbstverständnis bezüglich der Funktion und der Rechte und Pflichten von ApothekerInnen als Medizinalpersonen im Rahmen der medizinischen Versorgung und Dienstleistung des Schweizerischen Gesundheitswesens. Sie sind fähig, wichtige Medizinprodukte zu handhaben und die PatientInnen darüber zu instruieren. Die Studierenden verfügen über die für die Praxis erforderlichen Grundkenntnisse und Anwendungen in Erster Hilfe und Notfallmedizin. Sie kennen das Wesen, die Chancen und die Grenzen im Bereich von ergänzenden Sortimenten und Therapieformen, wie Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie und nicht-medikamentösen Heilmethoden. Die Studierenden haben ein übersichtsmässiges Wissen über die für ApothekerInnen gültigen rechtlichen Aspekte und Vorschriften sowie über die betriebswirtschaftlichen Grundlagen.				
Inhalt	Pharmaceutical Care: Möglichkeiten der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC- und im Rx-Bereich in der Offizinapotheke. Gute pharmazeutische Triagepraxis, Einführung in die Rezeptvalidierung, Erkennen von arzneimittel-, patientInnen- und therapiebezogenen Problemen, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen: Therapiefindung (OTC), Therapiebegleitung und -optimierung (Rx), Compliance, korrekte Anwendung von Medikamenten, Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen aus dem ambulanten Bereich. Traditionelle und proaktive pharmazeutische Dienstleistungen. Entwicklung geeigneter Dokumentationsmöglichkeiten der Interventionen und Beratungen sowie pharmazeutische Nachbetreuung. Public Health: Aufgaben und Möglichkeiten der Offizinapotheke als Partnerin im schweizerischen Gesundheitswesen: Health Care, Grundversorgung, Prävention, Kampagnen, Früherkennung, Vermittlung, Ueberweisung an AerztInnen. Bedürfnisse von KundInnen, PatientInnen und MitarbeiterInnen, soziale Wechselwirkungen. Besondere Bedeutung des Medizinalberufs (Krankheit, Leidensdruck, Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens). Grundausbildung im Bereich Erste Hilfe, Notfallmedizin und Wundversorgung. Medizinprodukte: Handhabung und Instruktion wichtiger Applikationen für die PatientInnen. Wichtige ergänzende Therapieformen und Sortimente: Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie, nicht-medikamentöse Heilmethoden. Oekonomie und Recht im pharmazeutischen Alltag: Uebersicht über das schweizerische Rechtssystem. Für die praktische pharmazeutische Tätigkeit relevante gesetzlichen Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten und Vorschriften und deren Verständnis im Sinne der Qualitätssicherung. Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens sowie der Personalführung und Versicherungen. Organisation und Kompetenzen der einzelnen Partner im Schweizerischen Gesundheitswesen, mit besonderem Fokus auf die Schnittstellen und die Rolle von ApothekerInnen als Medizinalpersonen.				

DAS Vorbereitung auf die eidgenössische Prüfung in Pharmazie - Legende für Typ

Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	W+	Wählbar für KP und empfohlen
O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Architektur

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
064-0003-15L	Nachwuchskolloquium Kunst- und Architekturgeschichte (N.N.) ■	W	3 KP	2K	I. Heinze-Greenberg
Kurzbeschreibung	Das Nachwuchskolloquium richtet sich in erster Linie an Promovierende der Professur. Es dient der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten. Im Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen. Die Veranstaltung dient dem Austausch und der Weiterbildung der Doktoranden sowie der Bildung und Förderung von Netzwerken.				
Lernziel	Die Veranstaltung dient in erster Linie der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten von Promovierenden. In ihrem Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen und der fachliche Austausch unter den Teilnehmern.				
Inhalt	Die Themenschwerpunkte der jeweiligen Veranstaltung richten sich nach den präsentierten Forschungsarbeiten. Inhaltlich korrespondieren sie mit den Forschungsschwerpunkten der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mehrtägiges Kolloquium. Veranstaltungszeit und -ort nach Vereinbarung.				
064-0005-15L	Doctoral Seminar: Methods in the History of Art and Architecture ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2K	P. Ursprung, V. Magnago Lampugnani, A. Moravanszky, L. Stalder
Kurzbeschreibung	Dozenten und Doktoranden des Lehrstuhls berichten über ihre Erfahrungen und Erkenntnisse in der Anwendung von Methoden in der Forschung und beim Verfassen ihrer eigenen wissenschaftlichen Arbeiten.				
Lernziel	Vermittlung von Methoden auf dem Gebiet der Kunst- und Architekturgeschichte.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar richtet sich an die Partizipierenden des Doctoral Program in History and Theory of Architecture. Alle anderen Doktoranden des Departements sind willkommen.				
064-0009-15L	Research Colloquium in Architecture and Urbanism (M.Angéil) ■	W	3 KP	1K	M. Angéil
Kurzbeschreibung	This colloquium is open to doctoral candidates in fields related to Architecture and Urbanism. Its focus will be on contemporary topics in urbanism and will involve two or three one-day sessions over the course of the semester, each of which will be attended by an invited scholar.				
Lernziel	The sessions will involve brief presentations of dissertation work by the participants followed by discussions with the guests.				
Voraussetzungen / Besonderes	Space is limited and participation is subject to approval from the organizers.				
064-0011-15L	PhD Talks - Perspektiven und Methoden der Architekturforschung (L.Stalder) <i>Die Veranstaltung richtet sich an Doktorierende und Forschende des D-ARCH, sowie an Interessierte der benachbarten Geistes- und Kulturwissenschaften.</i>	W	3 KP	2K	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Das Nachwuchskolloquium richtet sich in erster Linie an Promovierende der Professur. Es dient der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten. Im Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen. Die Veranstaltung dient dem Austausch und der Weiterbildung der Doktoranden sowie der Bildung und Förderung von Netzwerken.				
Lernziel	Die Veranstaltung dient in erster Linie der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten von Promovierenden. In ihrem Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen und der fachliche Austausch unter den Teilnehmern.				
Inhalt	Die Themenschwerpunkte der jeweiligen Veranstaltung richten sich nach den präsentierten Forschungsarbeiten. Inhaltlich korrespondieren sie mit den Forschungsschwerpunkten der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mehrtägiges Kolloquium. Veranstaltungszeit und -ort nach Vereinbarung.				
064-0013-15L	Methoden der Architekturgeschichte und -theorie	W	2 KP	2S	I. Heinze-Greenberg
Kurzbeschreibung	Einführung in methodologische Ansätze der Architekturgeschichte und der Architekturtheorie; Präsentation und Diskussion individueller Doktoratsprojekte.				
Lernziel	Die angehenden Doktorierenden analysieren kritisch grundlegende Fragen der Architekturgeschichte und der Architekturtheorie, dies im Hinblick auf ihr eigenes Forschungsprojekt und ihren eigenen einzureichenden Forschungsplan.				
Inhalt	Der zweisemestrige Kurs im ersten Jahr des Doktoratsprogramms in Architekturgeschichte und -theorie beinhaltet zuerst die Lektüre und Erarbeitung von wichtigen Ansätzen als methodologische Grundlage. Darauf basierend werden die eigenen Doktoratsprojekte vorgestellt und diskutiert, und die Doktorierenden erhalten Unterstützung und Inputs für das Erarbeiten ihres Forschungsplans, den sie ein Jahr nach Eintritt in das Doktoratsprogramm einzureichen haben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache Deutsch oder Englisch				
064-0015-15L	PhD Colloquium Theory of Information Technology for W Architects	W	2 KP	2K	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Information technology plays an increasingly important role in research. To meet this challenging development, it is not only important to acquire respective skills, but also to consider and understand information technology in what sets it apart from other gestalts of technics (like mechanics, dynamics, or thermodynamics).				
Lernziel	The aim of this colloquium is to counter an observable tendency, that proportional to the degree in which students master practical skills in computing, they increasingly submit uncritically, in their understanding and framing of problems, to the dictation of schemata and templates implemented by technical systems.				
Inhalt	The starting point for this colloquium is to comprehend computing not in terms of skills, but as a literacy which we can experience emerging today. Like in the case of writing as well, computing cannot exhaustively be reduced to either logics, grammar, arithmetics, or analytics. Rather, computation, if comprehended as a literacy, relates to any of the established categories of learning and raises questions of an architectonic kind. This colloquium draws from the principal richness of cultural forms of knowing and learning and thematizes approaches to formulate a theoretical stance on information technology for architects which is driven by and resting on the actual reality of computability today. In this, it is complementary to those theory courses on technology offered by the historical disciplines at ETH.				
Voraussetzungen / Besonderes	To benefit from this course, you should have a practical affinity to technics, as well as an abstract interest in information technology in its comprehensive cultural context.				
862-0002-14L	Forschungskolloquium Geschichte des Wissens (HS	W	2 KP	1K+1A	M. Hampe, A. Kilcher,

2015)
Nur für MAGPW Studierende, D-GESS und D-ARCH
Dokumentierende.

K. M. Espahangizi, D. Gugerli,
M. Hagner, P. Sarasin, J. Tanner,
P. Ursprung, L. Wingert

Das Kolloquium ist für MAGPW Studierende sehr
empfohlen im 1. und 2. Studiensemester.

Kurzbeschreibung	Im Rahmen des ZGW Kolloquiums setzen wir uns mit aktuellen Fragen, Problemstellungen und Perspektiven wissenschaftlicher Forschung auseinander. Am 2. und am 4. Termin findet je eine öffentliche Veranstaltung zu einem gesellschaftsrelevanten Thema im Cabaret Voltaire statt. Für das Programm siehe rechtzeitig: www.zgw.ethz.ch
Lernziel	Die Veranstaltung soll in den Problemhorizont und die Methodenvielfalt des interdisziplinären Forschungsfeldes "Geschichte des Wissens" einführen. Wissen gehört zu den Existenzbedingungen moderner Gesellschaften und bestimmt in zunehmender Weise deren Entwicklung. Eine differenzierte Analyse der epistemischen, sozialen und kulturellen Entstehungs-, Erhaltungs- und Verfallsbedingungen von Wissen, ebenso wie die Auseinandersetzung mit dessen kulturellen und ethischen Resonanzböden nicht nur in den Wissenschaften, sondern auch in Kunst, Literatur, Technik, Alltagskultur usw. wird daher immer wichtiger.
Voraussetzungen / Besonderes	Kurzfristige Veranstaltungshinweise und Programmänderungen werden über den ZGW Newsletter kommuniziert, daher bitte auf www.zgw.ethz.ch/de/newsletter.html eintragen! Kreditpunkte können durch regelmässige Teilnahme und die Abfassung eines Essays (o.ä.m.) über das Thema eines der Vorträge erworben werden. Zusätzlich zu den fünf Kolloquiumsterminen muss an zwei weiteren Terminen (nach Absprache anfangs Semester) ein vertiefendes Begleitseminar besucht werden (Dozent: Kijan Espahangizi). Es besteht die Möglichkeit zur parallelen kostenlosen Kinderbetreuung vor Ort.

064-0017-15L	NSL Doctoral Colloquium: Methods in Urban and Landscape Studies ■ <i>Course data: Time and place will follow in due time.</i>	W	3 KP	1K	K. Christiaanse, M. Angéll, H. Klumpner, C. Schmid
Kurzbeschreibung	Advanced PhD candidates of urban studies, urban and landscape design and urban sociology report about their experiences and insights in the concrete application of methods utilized for their research and scientific publications. Discussion of ongoing individual work, methodological questions, critical perspectives on urban and landscape design and city's relation to society.				
Lernziel	The seminar seeks to provide participants with a differentiated knowledge of methods in the field of the urbanism. Furthermore, it provides a platform to exchange contemporary urban research experiences across disciplinary boundaries, drawing from different geographies of knowledge production. Possible meta-themes include modes of data assessment in urban studies, ways of progressing from hypothesis to synthesis, and research by design as method.				
Inhalt	The format of HS15 will provide an overarching methodological meta-theme, to be defined prior to the event. One external guest critic will be invited. In this case, each presentation will conclude with a discussion round, providing sufficiently detailed feedback for every doctoral candidate.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is joint-organized by the chairs of Prof. Kees Christiaanse, Prof. Dr. Christian Schmid, Prof. Dr. Marc Angéll and Prof. Hubert Klumpner as one full-day event in the academic semester. The will comprise different formats, alternating with the responsible chair. Participants in both cases will be expected to submit single-page abstracts of their papers in advance and to make a presentation of app. 20 minutes at the colloquium. The discussion rounds will be moderated by the organizing professor and the invited guests. Enrolment on agreement with the lecturer only.				

051-0827-15L	Sand: an (in)finite Resource? - Engineering for Development (E4D) Winter School <i>Findet dieses Semester nicht statt. Number of participants limited.</i>	W	4 KP	9S	D. Hebel
Kurzbeschreibung	The programme revolves around the so-far untapped resource desert sand and the question of how to activate its potential as an alternative building material. The E4D winter school will be composed of 30 master and doctoral students of different disciplines related to the topic from ETH Zurich and from other academic institutions. They will be joined by faculty members and external experts.				
Lernziel	The E4D winter school aims to develop an integrated vision to a global challenge of today's construction industry: the non-usability of desert sand. The programme of the E4D Winter School aims at developing alternative methods to activate the so-far unusable resource of desert sand for the construction industry. Led by different experts from around the world, students will not only learn the theoretic background of this resource but experiment with current and future technologies to transform desert sand. In workshop experiments the acquired knowledge will be tested and applied. The students will attend workshops along three lines of investigation that could mobilise desert sand for construction and other applications: (i) bio-cementation, (ii) sintering and (iii) 3D printing..				
Inhalt	Sand is the most used raw material for the production of goods on our planet. It is found in concrete, glass, computers, detergents and even toothpaste. But sand is a finite resource: what took millions of years to come into being through erosion and sedimentation, man is mining at rivers and ocean coasts in a so-far unknown speed. Sand is the megastar of the industrial and digital era - our culture is literally built upon this resource. But sand is not equal to sand: The construction industry requires grain sizes and rough shapes that are only found in river beds, lakes and the oceans. Over the turn of millions of years, mountains gradually eroded into gravel, sand and dust. Eventually, rainfalls carry these particles through existing watercourses to the sea. Sand is mostly composed of quartz, a mineral form of silicon dioxide. It is one of the most abundant materials on the earth surface and also one of the strongest. These properties make it valuable to various industries. Desert sand on the other hand is presently unsuitable to the construction industry: Gradual wind erosion polishes the sand particles into round and even forms and therefore reduces their friction capacity; desert sand is simply too fine and spherical in shape to act as a high-friction aggregate in a concrete matrix.				

Voraussetzungen / Open for students of all Departments of ETH!
Besonderes

Taking place from 9 to 28 January 2016 at the TU Berlin Campus in El-Gouna, Egypt).

Costs: CHF 500, including board and accommodation. All participants are responsible for organising and financing their own domestic or international travel to El Gouna.

The Engineering for Development (E4D) Winter School 2016 will invite 30 master and doctoral students from different disciplines related to the topic of the winterschool. Applicants will be selected based on their academic record and previous work experiences.

Applicants must send a one-page CV and one-page letter of motivation in PDF format stating their interest, to Mrs. Patricia Heuberger, patricia.heuberger@sl.ethz.ch
Deadline: 30 September 2015
Notification: 20 October 2015

Further information: bit.ly/E4Dwinterschool_sand_2016

Doktorat Departement Architektur - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Bau, Umwelt und Geomatik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

►► Internationales Doktorandenkolleg "Forschungslabor Raum"

Weitere Informationen: www.forschungslabor-raum.info

►► Weitere Ausbildungsangebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
102-1227-15L	Advanced Life Cycle Assessment (HS15) ■	W	1 KP	1S	C. L. Mutel
Kurzbeschreibung	A seminar on current topic in life cycle assessment. In the fall of 2015, the focus is on assessment of complex systems. We will look a number of topics, including input/output tables, optimization, and linking LCA with physical or economic models.				
Lernziel	To improve ones understanding of life cycle assessment, and the broader issues in modeling, improving, and understanding sustainability assessments.				
Inhalt	The first hour of class is an interactive student presentation with discussion and class participation; each student is expected to present once, either alone or with one other student. The second half of class is devoted to a practical exercise of the concepts introduced and examined in the first half.				
Literatur	Everyone is expected to read one or two scientific articles or manuscripts each week, to be provided by the instructor.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should be familiar with either life cycle assessment, environmental science, or economic modeling. This seminar is intended to be primarily for Ph.D. students.				

Doktorat Departement Bau, Umwelt und Geomatik - Legende für Typ

O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	W+	Wählbar für KP und empfohlen

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Biologie

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1159-00L	Molecular Systems Biology	E-	0 KP	1K	U. Sauer , R. Aebersold
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in systems biology				
Lernziel	An overview of systems biology research				
Inhalt	Seminar series on current research topics in systems biology				
Skript	none				
Literatur	none				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	E. Frossard , N. Buchmann, W. Gruissem, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman
701-0265-00L	Ecology and Evolution	W	2 KP	2S	E. Postma , J. Jokela
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird relevante Literatur gelesen und diskutiert. Jedes Jahr wird eine Liste von Themen vorgeschlagen. Die Studenten wählen dann ein Thema und bereiten sich auf eine Diskussion mit ihren Kommilitonen vor. Dabei werden aktuelle und kontroverse Themen untersucht und diskutiert.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es zu lernen, wie man wissenschaftliche Publikationen liest, versteht und sie in Kontext setzt. Die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu setzen, wird ebenfalls geübt. Schliesslich wird auch gelernt, wie man sich an wissenschaftlichen Diskussionen beteiligt und der Argumentation anderer zuhört.				
Inhalt	Alle Themen kommen aus dem Bereich Ökologie und Evolution. Insbesondere sind dies Studien zur Anpassung von Organismen, zur evolutionären Geschichte oder zu aktuellen methodologischen Fragen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Die zu diskutierenden Artikel werden jedes Jahr neu festgelegt und den Teilnehmern zugeordnet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet an der Uni Irchel statt.				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Neuroanatomy I 2) Neuroanatomy II 3) Neurogenesis 4) Axon guidance 5) Action and language development 6) Circadian rhythms 7) Synaptic plasticity 8) Synaptic transmission 9) Neural circuits in vivo 10) Visual pathways and visual processing 11) Somatosensory system 12) Vestibular system 13) Sleep 14) Learning and Memory, mice and human 				
Voraussetzungen / Besonderes	For doctoral students of the Neuroscience Center Zürich (ZNZ).				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I (Functional Anatomy of the Rodent Brain) ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos , A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				

Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and biopharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
551-1615-00L	NMR Methods for Studies of Biological Macromolecules	W	1 KP	1S	G. Wider
	<i>Prerequisites: Basic knowledge in biological NMR spectroscopy.</i>				
Kurzbeschreibung	Seminar series on technical aspects of high resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				
Lernziel	Introduction and discussion of advanced methods for recording and analysis of NMR data with biological macromolecules.				
Inhalt	Seminar series on technical aspects of high-resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy with biological macromolecules.				
551-1619-00L	Strukturbiologie	W	1 KP	1K	R. Glockshuber, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban, G. Wider, K. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Der Kurs besteht aus Forschungs-Seminaren aus dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik, die von Wissenschaftlern des Nationalen Schwerpunktprogramms (NCCR) Strukturbiologie gehalten werden, als auch von externen Sprechern. Informationen über die einzelnen Vorträge: http://www.structuralbiology.uzh.ch/educ002.asp http://www.biol.ethz.ch/dbiol-cal/index				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es, Doktorierenden und Postdoktoranden einen breiten Überblick über die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik zu vermitteln				
851-0180-00L	Research Ethics ■	W	2 KP	2G	G. Achermann
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i>				
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level. To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	E-	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, R. Furrer, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Etwa 5 Vorträge zur angewandten Statistik.
Lernziel Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Anwendungsgebieten.

Inhalt	In etwa 5 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm: http://stat.ethz.ch/events/zukost Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn.				
551-1109-00L	Seminars in Microbiology	E-	0 KP	2K	M. Aebi, H.-M. Fischer, W.-D. Hardt, J. Piel, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers covering selected microbiology themes.				
Lernziel	Discussion of selected microbiology themes presented by invited speakers.				
551-0030-01L	Doktorarbeit	E-	0 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	Doktorarbeit				
401-0620-00L	Statistischer Beratungsdienst	E-	0 KP	0.1K	M. Kalisch, L. Meier
Kurzbeschreibung	Der statistische Beratungsdienst steht allen Angehörigen der ETH und in begrenztem Masse auch Aussenstehenden offen.				
Lernziel	Beratung bei der statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten.				
Inhalt	Studierende und Forschende werden bei der Auswertung wissenschaftlicher Daten individuell beraten, insbesondere auch bei Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Es ist sehr empfehlenswert, den Beratungsdienst nicht erst kurz vor dem Abschluss einer Arbeit aufzusuchen, sondern bereits bei der Planung einer Studie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung sondern ein Beratungsangebot. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Anmeldungen richtet man an beratung@stat.math.ethz.ch Tel. 044 632 2223. Siehe auch http://stat.ethz.ch/consulting Voraussetzungen: Kenntnis der Grundbegriffe der Statistik ist sehr erwünscht.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter
	<i>Number of participants limited to 8.</i>				
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Molecular Health Sciences, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to recent developments in the fields of cellular and molecular neurobiology. It also supports you to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn i.e. their goals, why the authors chose the experimental approach they used, the strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which provides you with practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Jorge Pereira (jorge.pereira@biol.ethz.ch), who helps you with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (45%), your presentation (45%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (10%).				
551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology ■	W	2 KP	2K	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.				
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.				
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.				
Skript	None				
Literatur	None				
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch				
551-1509-00L	Research Ethics and Biopatents	W	1 KP	1G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Number of participants limited to 20.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to research ethics and patenting for Ph.D. students in the life science area				
Lernziel	The goals of the transferable skill course «Research Ethics & Biopatents» are: A. to raise student's attention to and interest in ethical issues related to the work of a life-scientist and to discuss how to deal with such issues; B. to provide a general overview on intellectual property, specifically on the patent system. Special regard is paid to details and specialities of patents in biology.				
	To achieve these goals, introducing lectures, discussions of case studies in groups and in the plenum are foreseen.				
Inhalt	A. Research Ethics - What is Ethics: Introduction to ethical theories and moral reasoning - Ethical debates in genetechnology: Discussion of the Asilomar conference and GMO-debate - Research ethics: Discussion of ethical issues in scientific research and its publication - Case studies: Group discussions of ethical dilemmas related to research in life sciences B. Biopatents - Intellectual Property, Patents, Technology Transfer: Introduction, Principles of IP - Patents in Biology: Special aspects - Case study				
Skript	Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures.				
Literatur	Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout.				

551-0509-00L	Current Immunological Research in Zürich	E-	0 KP	1K	R. Spörri, M. Detmar, C. Halin Winter, W.-D. Hardt, M. Kopf, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	This monthly meeting is a platform for Zurich-based immunology research groups to present and discuss their ongoing research projects. At each meeting three PhD students or Postdocs from the participating research groups present an ongoing research project in a 30 min seminar followed by a plenary discussion.				
Lernziel	The aim of this monthly meeting is to provide further education for master and doctoral students as well as Postdocs in diverse topics of immunology and to give an insight in the related research. Furthermore, this platform fosters the establishment of science- and technology-based interactions between the participating research groups.				
Inhalt Skript	Presentation and discussion of current research projects carried out by various immunology-oriented research groups in Zurich. none				
551-1409-00L	RNA Biology Lecture Series II: Non-coding RNAs: Biology and Therapeutics	W	4 KP	2V	J. Hall, M. Stoffel, O. Voinnet, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	This course covers aspects of RNA biology related to the functions of non-coding RNAs as well as their use as drugs to treat diseases.				
Lernziel	The students should get familiar with the wide array of roles, which non-coding RNAs play in cellular functions.				
Inhalt	Micro RNAs; computational approaches to miRNAs; micro RNA function in metabolism; viruses and viral RNAs; nucleic acid-based drugs; ncRNA-mediated genome regulation; epigenetic programming of genome remodelling in ciliates; telomerase and telomeres; tRNA biology. http://www.nccr-rna-and-disease.ch/tiki-index.php?page=LectureSeries				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of cell and molecular biology.				

Doktorat Departement Biologie - Legende für Typ

W	Wählbar für KP	O	Obligatorisch
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	W+	Wählbar für KP und empfohlen
Dr	Für Doktorat geeignet	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Biosysteme

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0301-00L	Current Topics in Biosystems Science and Engineering	W	2 KP	1S	S. Tay , N. Beerenwinkel, Y. Benenson, K. M. Borgwardt, P. S. Dittrich, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. Iber, M. H. Khammash, D. J. Müller, S. Panke, P. Pantazis, R. Paro, S. Reddy, T. Schroeder, T. Stadler, J. Stelling
Kurzbeschreibung	This seminar will feature invited lectures about recent advances and developments in systems biology, including topics from biology, bioengineering, and computational biology.				
Lernziel	To provide an overview of current systems biology research.				
Inhalt	The final list of topics will be available at http://www.bsse.ethz.ch/education/ .				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
636-0309-00L	Advances in Molecular Biotechnology	W	2 KP	2S	M. Fussenegger

Doktorat Departement Biosysteme - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehangebot Doktorat und Postdoktorat

►► Doktoratsausbildung in anorganischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0169-00L	Instrumental Analysis	E-	0 KP	2S	D. Günther
Kurzbeschreibung	Group seminar on elemental analysis and isotope ratio determinations using various plasma sources				
Inhalt	Developments in plasma mass spectrometry and alternative plasma sources				
529-0198-00L	Main Group Element and Coordination Chemistry	E-	0 KP	2S	H. Grützmacher
529-0199-00L	Inorganic and Organometallic Chemistry	E-	0 KP	2K	C. Copéret, H. Grützmacher, D. Günther, M. Kovalenko, A. Mezzetti, A. Togni
529-0455-00L	Micro- and Nanostructures: Laser Applications in Research and Industry	W	2 KP	2V	T. Lippert
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of lasers and their applications with an emphasis on micro- and nano-structuring. Several applications which are still in the research state, will be discussed together with industrial applications, such as microlithography and laser welding. Other aspects are the materials that are applied in these applications, e.g. photoresists, and their functioning.				
Lernziel	Introduction to the fundamentals of lasers and their applications with an emphasis on micro- and nano structuring. Several applications which are still in the research state, e.g. non-optical lithographies, will be discussed together with industrial applications, such as microlithography and laser welding. Other aspects are the materials that are applied in these applications, e.g. photoresists, and their functioning.				
Inhalt	Introduction to lasers, Overview of micro- and nanotechnology, microlithography, photoresists: classical types and new developments, laser cutting and welding, laser cleaning, laser ablation, polymer ablation: designed polymers, lasers and surfaces, laser spectroscopy, laser chemical vapor deposition, pulsed laser deposition (PLD), special materials by PLD, alternative structuring methods.				
Skript	The script (a copy of the slides) will be handed out during the first lecture.				
Literatur	D. Bäuerle, Laser Processing and Chemistry, 3rd ed., Springer Verlag 2000. D. B. Chrisey, G. K. Hubler, Pulsed Laser Deposition of Thin Films, John Wiley & Sons 1994. D. Schuöcker, High Power Lasers in Production Engineering, Imperial College Press 1999. E. Beyer, Schweissen mit Laser : Grundlagen, Springer Verlag 1995. L. F. Thompson, C. G. Willson, M. J. Bowden, Eds., Introduction to Microlithography, 2nd ed., American Chemical Society 1994. J. Mazumder, A. Kar, Theory and Application of Laser Chemical Vapor Deposition, Plenum Press 1995. W. Demtroeder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation, 3rd ed., Springer 2003. F.K. Kneubühl, M. W. Sigrist, Laser, Teubner Taschenbücher Physik, Stuttgart-Leipzig 1999 FSRM, CD-ROM: An Introduction to the World of Microsystems, Neuchatel. Arbeitskreis Lasertechnik R. Poprawe, CD-ROM: Lasertechnik, Aachen. J. Gobrecht, Vorlesungsskript: Grundlagen der Mikro- und Nanotechnik, ETH Zuerich, WS 2001/2002.				

►► Doktoratsausbildung in organischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0280-00L	Analytical Chemistry Seminar	E-	0 KP	1K	R. Zenobi, P. S. Dittrich
Kurzbeschreibung	Kolloquium Analytische Chemie				
Lernziel	Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Forschung in analytischer Chemie				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Forschung in analytischer Chemie				
529-0290-00L	Organic Chemistry (Seminar) ■	E-	0 KP	2S	E. M. Carreira, J. W. Bode, F. Diederich, P. S. Dittrich, D. Hilvert, H. Wennemers, R. Zenobi
529-0299-00L	Organic Chemistry	E-	0 KP	1.5K	J. W. Bode, E. M. Carreira, P. Chen, F. Diederich, P. S. Dittrich, D. Hilvert, H. Wennemers, R. Zenobi
529-1100-00L	Fragrance Chemistry <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1V	
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung lädt zu einer spannenden Reise in die Welt der Düfte ein, von den chemischen Geheimnissen hinter Chanel N°5 hin zu Struktur-Geruchsbeziehungen, industriellen Verfahren sowie der Totalsynthese von Terpenoiden. Jede Einheit ist um eine Duftfamilie herum aufgebaut und stellt eine besondere Klasse von chemischen Reaktionen in den Vordergrund, illustriert durch bekannte Parfüm-Beispiele.				
Lernziel	Nach Abschluss dieses Vorlesungsmoduls kennen die Studenten alle bedeutenden Parfümerierohstoffe der wichtigen Duftfamilien mit ihren akademischen und industriellen Synthesen, ihren Geruchseigenschaften, ihrer Verwendung, ihren historischen Bezügen und ihrem heutigen ökonomischen Stellenwert. Die Studenten können die Bedeutung der wichtigen Synthesebausteine und von industriellen Transformationen allgemein erklären und einschätzen, wie attraktiv ein chemischer Prozess in grossem Massstab ist. Sie können akademische wie industrielle Riechstoff- und Terpensynthesen retrosynthetisch planen und das erworbene Wissen zu Struktur-Geruchsbeziehungen ermöglicht ihnen, neue Duftstoffe zu konzipieren und zu designen. Die Studenten können Konformereräume von Riechstoffen approximieren, insbesondere für Makrocyclen und auf Basis einfacher Regeln, und wissen wie Olfaktophor-Modelle verwendet werden. Die Studenten verstehen den molekularen Mechanismus des Riechens und können ihn erklären, ebenso wie die Biosynthese von Terpenen und die Grundlagen des parfümistischen Komponierens. Letztere ermöglichen ihnen weitere Studien in der Parfümerie an einer spezialisierten Universität wie der ISIPCA in Versailles; die Studenten lernen aber auch Zusammenhänge zwischen Riechstoffchemie und Pharmazeutischer Chemie wie auch allgemein mit dem Geschäftsbereich Spezialitätenchemie kennen.				

►► Doktoratsausbildung in physikalischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0490-00L	Special Topics in Theoretical Chemistry	E-	0 KP	1S	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Weekly seminar programme on special topics in theoretical and quantum chemistry. Talks delivered by PhD students and PostDocs as well as by external speakers.				
Lernziel	advanced course for PhD students and postdoctoral fellows				
Inhalt	current research topics in theoretical chemistry				
Skript	none				

529-0460-00L	Computer Simulation	E-	0 KP	1S	P. H. Hünenberger, S. Riniker
Voraussetzungen / Besonderes	Group meeting				
529-0427-00L	Electron Spectroscopy	W	1 KP	2S	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Group seminar on electronic spectroscopy, photoelectron spectroscopy, vacuum ultraviolet spectroscopy.				
Inhalt	Group seminar on electronic spectroscopy, photoelectron spectroscopy, vacuum ultraviolet spectroscopy.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participation to this seminar must be discussed with the lecturer.				
529-0479-00L	Theoretical Chemistry, Molecular Spectroscopy and Dynamics	W	1 KP	2S	F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Signorell, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Seminar on theoretical chemistry, molecular spectroscopy and dynamics.				
529-0480-00L	Nuclear Magnetic Resonance Seminar ■	E-	0 KP	3S	B. H. Meier
Kurzbeschreibung	Forschungsseminar über aktuelle Probleme der Kernspinresonanz				
529-0489-00L	Phys.-chem. Apparatebau ■	W	2 KP	2P	B. H. Meier
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Konstruktion von physikalisch-chemischen Messinstrumenten. Praktische Übungen in mechanischer Konstruktion und elektronischer Schaltungstechnik.				
Lernziel	Kennenlernen der Grundlagen der Konstruktion von physikalisch-chemischen Messinstrumenten. Praktische Übungen in mechanischer Konstruktion. Befähigung zum selbstständigen Arbeiten (Drehen, Fräsen, Bohren). Einführung in die elektronische Messtechnik, die Radiofrequenz- und Mikrowellentechnologie und in die Digitalelektronik.				
Skript	Unterlagen in der ersten Stunde verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zugang mit Bewilligung des Dozenten				
529-0499-00L	Physical Chemistry	W	1 KP	1K	B. H. Meier, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Riek, S. Riniker, T. Schmidt, R. Signorell, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Institute-Seminar covering current research Topics in Physical Chemistry				
529-0491-00L	Seminar in Computational Chemistry C4 <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2S	H. P. Lüthi, P. H. Hünenberger, M. Reiher, S. Riniker
529-0495-00L	Spezielle PR der physikalischen Chemie	W	1 KP	3S	M. Quack
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger, J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
529-0481-00L	Advanced High Resolution Molecular Spectroscopy	W Dr	1 KP	1V	S. Albert
Kurzbeschreibung	The course teaches advanced topics in molecular spectroscopy: techniques for analysing rotationally and rovibrationally resolved spectra will be discussed, the basics of FTIR spectroscopy will be reviewed, and the sources which may be used in high resolution infrared spectroscopy will be described. The fields in which high resolution infrared /THz spectroscopy is applied will also be reviewed.				
Lernziel	The students will understand how to use the tools needed to analyze simple highly resolved spectra. They will become familiar with experimental techniques in high resolution molecular spectroscopy and will understand how molecular spectroscopy can be applied to solve problems with respect to atmospheric pollutants and the detection of molecules in interstellar space.				
Inhalt	The students will learn how to record rotationally and rovibrationally resolved spectra in the THz and IR frequency range. For that purpose state-of-the-art sources like synchrotrons, FELs and other THz sources will be discussed. In this context, the basics of Fourier transform infrared spectroscopy will also be reviewed. The analysis of such spectra with interactive programs will then be explained. Finally, applications of high resolution molecular spectroscopy in the field of atmospheric and interstellar chemistry will be discussed. The identification and the quantitative determination of atmospheric pollutants will be discussed in detail. In addition, the identification of interstellar molecules in the context of the origin of life will be reviewed. The question of the identification of the interstellar unidentified infrared bands and of the interstellar diffuse bands will also be addressed. Finally, high resolution molecular spectroscopy of chiral molecules in the context of molecular parity violation will be discussed				
Literatur	Will be given in the lecture				

►► Doktoratsausbildung in Chemie- und Bioingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0699-00L	Safety and Environmental Technology of Chemical Processes and Products	E-	0 KP	2S	K. Hungerbühler, C. A. Baumel, C. Bogdal, E. Capón García, M. Scheringer, N. von Götz
Kurzbeschreibung	This course comprises a series of seminars on current topics regarding environmental impact and safety of chemical products and processes. Invited national and international speakers from public and industrial research institutions present their latest developments and applications, and show future trends.				
Lernziel	Giving the students the opportunity to experience recent research progress at first hand; encouraging participation in discussions with speaker and audience.				
529-0072-00L	Chemical Process Technology	W	1 KP	2S	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	The course is constituted of a series of seminars on various topics of relevance in chemical engineering, with specific emphasis on those of direct interest in the research area of the group. Speakers are invited from various national and international institutions.				
Lernziel	Expose the students to the most recent advances in the general area of chemical engineering.				
Inhalt	The course is constituted of a series of seminars on various topics of relevance in chemical engineering, with specific emphasis on those of direct interest in the research area of the group. Speakers are invited from various national and international institutions.				
Skript	When available, will be distributed at the end of the single seminar.				
529-0690-00L	ICB Seminars on Chemical and Biochemical Engineering	W	1 KP		R. Gunawan
Kurzbeschreibung	The ICB seminar series covers the umbrella of diverse research activities encompassed within the institute, including catalysis, functional materials, polymer engineering, separations, microfluidics, process design, and systems engineering. This series was founded with the aim of promoting cross-disciplinary scientific discourse and interaction with other distinguished groups working worldwide.				

Lernziel	Students are expected to attend all seminars in one academic year, and should register at the beginning of each seminar. Additionally they must deliver a two page written report at the end of the year describing the topics covered, main conclusions, and interrelationships between the different themes.
Inhalt	The ICB seminar series covers the umbrella of diverse research activities encompassed within the institute, including catalysis, functional materials, polymer engineering, separations, microfluidics, process design, and systems engineering. This series was founded with the aim of promoting cross-disciplinary scientific discourse and interaction with other distinguished groups working worldwide, and is targeted at individuals who have made outstanding contributions within their fields. Each year, around 7 distinguished scientists and technologists will be invited to speak on topics of current interest in Chemical and Biochemical Engineering. PhD students are particularly encouraged to attend in order to broaden their perception and enrich their scientific horizons.

151-1049-00L Seminar in Fundamentals of Process Engineering W 1 KP 1S P. Rudolf von Rohr
Nur für Master und Doktoranden der Verfahrenstechnik und Chemieingenieurtechnik.

Kurzbeschreibung Dieses Seminar beinhaltet aktuelle wissenschaftliche Themen aus dem Laboratorium für Transportprozesse und Reaktionen.

Lernziel Wissenschaftliche Diskussion über aktuelle Forschungsthemen

Inhalt Die Inhalte werden jeweils übers Internet angekündigt.

Skript Kein Skript

►► Doktoratsausbildung in Polymerwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0585-00L	Reactivity in Micelles and Vesicles	W	1 KP	1V	P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Diskussion verschiedener Aspekte der chemischen Reaktivität in Mizellen und Vesikeln (Liposomen) als polymolekulare Kompartimente.				
Lernziel	Tieferes Verständnis von Mizellen und Vesikeln als selbstorganisierte Reaktionssysteme.				
Inhalt	Mit einigen ausgewählten Beispielen aus der neueren Literatur werden die Eigenschaften und Anwendungen von Mizellen und Vesikeln als Reaktionssysteme dargelegt.				
Skript	kein Skript				

►► Doktoratsausbildung in Pharmazeutischen Wissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-2000-00L	Seminar für Mitarbeiter	W	0 KP	2S	G. Schneider
Kurzbeschreibung	Weekly group seminar, in which members of the research team present and discuss the results of their projects and selected reports from the current scientific literature.				
Lernziel	Participants learn to present scientific studies and discuss own results in greater context.				
535-0900-00L	Seminars on Drug Discovery and Development	E-	1 KP	1K	J.-C. Leroux, K.-H. Altmann, S. M. Ametamey, M. Detmar, B. A. Gander, C. Halin Winter, J. Hall, D. Neri, U. Quitterer, R. Schibli, G. Schneider, H. U. Zuilhofer
Kurzbeschreibung	Vermittlung neuer Erkenntnisse im Bereich Arzneimittelfindung und -entwicklung anhand von Expertenvorträgen aus dem Hochschul- und Industriebereich.				
Lernziel	Einblick in aktuelle Forschungsgebiete im Gesamtbereich der Pharmazie. Vermittlung neuer Erkenntnisse im Bereich Arzneimittelfindung und -entwicklung.				
Inhalt	Seminarreihe des Instituts für Pharmazeutische Wissenschaften. Expertinnen und Experten aus Akademia und Industrie berichten über neue Erkenntnisse.				
535-0903-00L	RNA Club Zurich	E-	0 KP	1S	J. Hall
Kurzbeschreibung	The RNA Club Zurich was originally founded to promote the interaction and collaboration of local research groups and individuals with an interest in RNA biology and chemistry. We organise a series of seminars on cutting edge topics in RNA research with internal and external speakers. Our seminars are held on a monthly basis from April-December.				
Inhalt	The RNA Club Zurich was originally founded to promote the interaction and collaboration of local research groups and individuals with an interest in RNA biology and chemistry. We organise a series of seminars on cutting edge topics in RNA research with internal and external speakers. Our seminars are held on a monthly basis from April-December. The format of the meetings is one main presentation (45min) followed by a short seminar (20min). We are constantly looking for new speakers. The club is open to all researchers and students.				

Wahlfächer und Obligatorische Vorlesungen aus dem MSc Pharm. Wiss.

►► Weitere Ausbildungsangebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0195-00L	Scientific Information Retrieval & Management in Life Sciences and Chemistry	W	1 KP	1V	O. Renn
Kurzbeschreibung	Students will learn how to effectively retrieve, critically judge, analyze and manage published scientific information - important skill sets in chemistry and life sciences where scientists need to deal with vast amounts of information. The course, being based on practical examples, also covers scientific writing & communication and state-of-the-art technologies for analysis such as text mining.				
Lernziel	Ability to select appropriate, subject-specific databases or tools for a given specific scientific question based on a sound understanding on how a tool or database has been developed and maintained, thus building the personal capacity of doing research effectively and efficiently by integrating scientific information into the research process when needed. Ability to communicate own scientific results using additional distribution channels. Ability to easily write-up the Ph.D. thesis or first paper.				

Inhalt	<p>The course has been primarily designed for Ph.D. students, also for the Life Science Zurich Graduate School, but is also open to Master students. In a series of 13 lectures, which always include practical examples (for some lectures an own notebook is required), the use of scientific information is taught not in a database-centric view but corresponding to the steps through which scientific research is conducted - including the dissemination of scientific results. This is particularly interesting for students who are about to write-up their first paper or thesis.</p> <p>Students will learn about the different types of information resources and tools, get an insight into the numerous databases and tools that exists and how those are built and maintained, enabling them to critically judge the value and trustworthiness of an information resource. Additionally, they will learn how to communicate their own scientific results properly, using also additional measures that are reflected by alternative metrics.</p> <p>The following topics are covered:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The World of Scientific Publishing 2. Searching and Retrieving Scientific Information Using Search Engines and Using Literature Databases 3. Searching and Retrieving Scientific Information Using Subject-specific Databases in Chemistry 4. Searching and Retrieving Scientific Information Using Subject-Specific Databases in Life Sciences 5. Tools for Managing the Retrieved Scientific Information 6. Tools for Analyzing Scientific Information & Managing and Sharing Knowledge 7. Patents 8. Text(Literature) and Data Mining 9. Communicating & Analyzing the Impact of (Your) Science 10. Scientific Writing & Good Scientific Practice
Skript	The slide deck and supplementary materials will be made available in the teaching document repository (ILIAS) after each lecture.
Literatur	Additional literature and reference are provided in the course material.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

Doktorat Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Erdwissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	E-	0 KP	2S	O. Bachmann, M. Schönbächler, C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, D. Vance
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladener oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				
651-1617-00L	Geophysical Fluid Dynamics and Numerical Modelling Seminar	E-	0 KP	1S	P. Tackley, M. D. Ballmer, T. Gerya, D. A. May
651-0251-00L	Seminar Petrology	E-	0 KP	2S	M. W. Schmidt, O. Bachmann
Lernziel	Einblick in Forschungstätigkeit und Methodik. Erarbeitung von Datensets und Entwicklung von unmittelbaren Schlussfolgerungen sowie Einordnen der Ergebnisse in den grösseren Kontext.				
651-4931-00L	Heat and Mass Transfers in Magmatology	W	1 KP	1S	O. Bachmann
Kurzbeschreibung	Heat and mass transfers in the crust control many aspects of the differentiation of our planet, including (1) type of volcanic eruptions we should expect at the surface of our planet, (2) the volcanic/plutonic ratio in the crust, and (3) how volcanic degassing occurs, with important consequences on the climate response following volcanic eruptions.				
Lernziel	The goal of this class is to learn about the modern methods and ideas on heat and mass transfers in magmatology through recently published papers and computer softwares. The class will allow students to explore some of the most challenging concepts in this field, and become familiar with state-of-the-art techniques to model these processes.				
Inhalt	The class will focus mostly on reading recent literature on topics of interests, and will contain some computer exercises to allow students to work by themselves on some well-defined problems.				
651-4123-00L	Earthquake Physics and Numerical Modelling Paper Discussions	W Dr	1 KP	1S	Y. van Dinther
Kurzbeschreibung	Biweekly paper discussion series on current challenges and state-of-the-art practices in earthquake physics and seismic cycle and geodynamic modeling.				
Lernziel	To understand and evaluate current challenges and state-of-the-art practices in earthquake physics and seismic cycle and geodynamic modeling. Besides obtaining an overview of this field, participants can expect to improve their skills to: <ul style="list-style-type: none"> - critically analyze (to be) published papers - disseminate knowledge within their own and neighboring research fields - formulate their opinion, new ideas and broader implications - present their findings to an audience - ask questions and actively participate in discussions on new scientific ideas - understand what it takes to get their own research work published 				
Inhalt	Exact topics will depend on the research interests and projects of the participants, but are likely to include: <ul style="list-style-type: none"> - earthquake physics from an observational, theoretical and modeling perspective - seismic cycle aspects and governing physical processes, including interseismic, coseismic, and postseismic phenomena - constitutive relations for friction and continuum materials based on laboratory measurements - numerical modeling methods for short- and long-term deformation and wave propagation - inverse and data assimilation methods and applications applied to individual and recurring sources 				
Voraussetzungen / Besonderes	PhD or advanced MSc students are expected to present one paper relating to their research interests and read papers discussed by the other students. The grading is based on participation in discussions and the given oral presentations.				

Doktorat Departement Erdwissenschaften - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■ <i>Geöffnet für Masterstudierende auf persönliche Einladung.</i>	E-	0 KP	1K	L. Wingert, M. Hampe
Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
Lernziel	Es sollen hauptsächliche Fragen von Forschungsarbeiten diskutiert werden und die Teilnehmer sollen mit Argumenten und Ideen zu systematischen Problemen der Philosophie vertraut gemacht werden.				
851-0551-00L	Master-/Doktoratskolloquium	W	2 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Master, Doktorat).				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn 2. Semesterwoche, 22.9.2015 (alle 14 Tage). Anmeldung bei Gisela Hürlimann (gisela.huerlimann@history.gess.ethz.ch). Siehe www.tg.ethz.ch				
851-0580-01L	Doktoranden-Kolloquium Soziologie ■ <i>Nur für Doktoranden Soziologie.</i>	W	1 KP	1K	A. Diekmann
	<i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Anmeldung an: irene.urbanek@soz.gess.ethz.ch</i>				
Kurzbeschreibung	Präsentationen der Doktoranden und Diskussion der Arbeiten.				
Lernziel	Diskussion und Hinweise zur Verbesserung der Forschungsarbeiten.				
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische Anwendungen ■	W	2 KP	2S	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennenlernen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: irene.urbanek@soz.gess.ethz.ch . Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.				
851-0587-00L	CIS Colloquium <i>This seminar is open for staff members based at the Center for Comparative and International Studies, CIS.</i>	E-	2 KP	2K	L.-E. Cederman, M. Steenbergen
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Lernziel	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
862-0088-00L	Forschungskolloquium Wissenschaftsforschung ■	E-	1 KP	1K	M. Hagner
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit. Das aktuelle Programm ist einsehbar auf http://www.wiss.ethz.ch/de/lehre/				
Lernziel	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vortragssprache auf Englisch oder Deutsch. Leistungsnachweis (1KP): ein schriftlicher Kurzbeitrag/Kommentar (ca. 5 Seiten) zu einem der im Kolloquium verhandelten Themen (nach Wahl).				
851-0587-01L	CIS Doctoral Colloquium ■	W	2 KP	1K	P. Holtrup Mostert
Kurzbeschreibung	In this internal colloquium doctoral students present their work after about 12 months of research.				
Lernziel	The aim of this colloquium is that the presenters receive feedback on their research at an important stage (a stage at which significant changes of direction, methodology, etc, may still be undertaken) in the PhD process.				
Inhalt	Presentation of doctoral research.				
Skript	Distributed electronically.				
Literatur	Distributed electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dates: See http://www.cis.ethz.ch/education/index				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>	W	3 KP	2V	D. Gugerli
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				

Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrensemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
862-0078-00L	Research Colloquium. Extra-European History and Global History	W	1 KP	1K	H. Fischer-Tiné
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The fortnightly colloquium provides a forum for PhD students and postdoctoral researchers to present and discuss their current work. Half of the slots are reserved for presentations by invited external scholars.				
Lernziel	PhD students will have an opportunity to improve their presentation skills and obtain an important chance to receive feedback both from peers and more advanced scholars.				
851-0626-02L	PhD Colloquium in Development Economics ■	W	2 KP	1K	I. Günther
Kurzbeschreibung	PhD students interested in empirical development economics will present their ongoing work, with a particular focus on the methods (to be) used and challenges faced. Participants are expected to read the drafts/papers/presentations beforehand and give constructive feedback to the PhD student presenting.				
Lernziel	PhD students learn how to present and discuss their own research questions, methods, results and problems. PhD students get familiar with the challenges of empirical research in developing countries.				
Voraussetzungen / Besonderes	The colloquium will take place about 8 times per semester. The schedule will be arranged together with the PhD students at the beginning of the semester.				
851-0735-10L	Wirtschaftsrecht	W	2 KP	2V	P. Peyrot
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: - Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens. - Sie sind vertraut mit den Themen contracting, negotiation, claims management und dispute resolution - Sie kennen die Bedeutung eines Systems zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance). - Sie können zum legal management des Unternehmens beitragen und rechtliche Fragestellungen mit Juristen besprechen. - Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.				
Skript	Ein umfassendes Skript wird auf der Plattform Moodle online zur Verfügung gestellt.				
851-0735-09L	Workshop & Lecture Series on the Law & Economics of Innovation	W	2 KP	2S	S. Bechtold, H. Gersbach, A. Heinemann, G. Hertig
Kurzbeschreibung	This series is a joint project by ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of interdisciplinary research on intellectual property, innovation, antitrust and technology policy. Scholars from law, economics, management and related fields give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation, antitrust and technology policy research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation, antitrust policy and technology policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003 Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004 Peter Menell / Suzanne Scotchmer: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds.), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570 Bronwyn Hall / Nathan Rosenberg (eds.), Handbook of the Economics of Innovation, 2 volumes, Amsterdam 2010 Bronwyn Hall / Dietmar Harhoff, Recent Research on the Economics of Patents, 2011 Robert Litan (ed.), Handbook on Law, Innovation and Growth, Cheltenham 2011 Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010 Einer Elhauge / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007 Dennis Carlton / Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004 Martin Peitz / Joel Waldfogel, The Oxford Handbook of the Digital Economy, Oxford 2012 September 2013 issue of the Journal of Industrial Economics, available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joie.2013.61.issue-3/issuetoc Stefan Bechtold, Law and Economics of Copyright and Trademark on the Internet, in: Durlauf/Blume (eds.), The New Palgrave Dictionary of Economics, online edition, Palgrave Macmillan, 2013, available at http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2013_L000245 Robert Merges, Economics of Intellectual Property Law, forthcoming 2015 in Parisi (ed.), Oxford Handbook of Law & Economics, available at http://ssrn.com/abstract=2412251				
851-0125-18L	Eigentum an sich selbst in philosophischer und rechtlicher Sicht	W	3 KP	2G	B. Hilmer
Kurzbeschreibung	Jedem Recht über Sachen liegt das unveräusserliche Eigentum an sich selbst zugrunde. Diese Idee prägt noch heute Persönlichkeitsrechte, die einen dinglichen Bezug haben. Wir sprechen von meinem Körper, meinen Genen, meinem Namen, meinem Porträt, meinen Ideen oder Ausdrucksformen.				

Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen Gründungstexte der naturrechtlichen Eigentumsauffassung (John Locke) kennen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen unveräusserlichem Eigentum an sich selbst, Sklavereiverbot, Formen der Entäusserung und Verwertung dieses Eigentums und modernen Persönlichkeitsrechten. Sie erhalten Einblick in das Für und Wider der Eigentumssemantik und in Bereiche, in denen heute das Eigentum an sich selbst zum Problem wird (Eigentum am eigenen Körper, Geistiges Eigentum). Sie lernen kritische Alternativen zum Eigentumsparadigma kennen (Sein statt Haben, Beziehungen statt Verfügung über Sachen) und erwägen die Unverzichtbarkeit des Paradigmas (Fichte, Stirner).				
	Dabei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, fremdartige Texte der Tradition eigenständig zu erschliessen und ihre aktuelle Relevanz zu erkennen. Sie erleben die weit reichenden Konsequenzen eines bestimmten Begriffsgebrauchs und orientieren sich dabei in aktuellen rechtspolitischen und bioethischen Diskussionen.				
Inhalt	Gelesen werden Texte von Locke, Nozick, Christman, Otsuka, Rasmussen, Schneider, Stirner, Fichte und Forschner. Dabei geht es um die Begründung des Eigentums im Eigentum an sich selbst bei Locke, um eine Neolockeanische Wiederbelebung des Konzepts der "Self-Ownership" bei Nozick und seinen egalitaristischen Kritikern. Kritiker der Konzepts der Self-Ownership in Hinblick auf das Verhältnis zum eigene Körper kommen zu Wort. Den Abschluss bildet ein Gang zurück zum personalen Selbstverhältnis, das im Geistigen Eigentum und in den Persönlichkeitsrechten eine Rolle spielt.				
Literatur	Text, Seminarplan und Literaturliste in ILIAS Lehrdokumentenablage.				
851-0585-15L	Complexity and Global Systems Science <i>Prerequisites: solid mathematical skills. Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	D. Helbing, L. Sanders
Kurzbeschreibung	This course discusses complex techno-socio-economic systems, their counter-intuitive behaviors, and how their theoretical understanding empowers us to solve some long-standing problems that are currently bothering the world.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop models for open problems, to analyze them, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to think scientifically about complex dynamical systems.				
Inhalt	This course starts with a discussion of the typical and often counter-intuitive features of complex dynamical systems such as self-organization, emergence, (sudden) phase transitions at "tipping points", multi-stability, systemic instability, deterministic chaos, and turbulence. It then discusses phenomena in networked systems such as feedback, side and cascade effects, and the problem of radical uncertainty. The course progresses by demonstrating the relevance of these properties for understanding societal and, at times, global-scale problems such as traffic jams, crowd disasters, breakdowns of cooperation, crime, conflict, social unrests, political revolutions, bubbles and crashes in financial markets, epidemic spreading, and/or "tragedies of the commons" such as environmental exploitation, overfishing, or climate change. Based on this understanding, the course points to possible ways of mitigating techno-socio-economic-environmental problems, and what data science may contribute to their solution.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mathematical skills can be helpful				
851-0550-01L	Kolloquium Graduiertenkolleg "Geschichte des Wissens" ■ <i>Nur für Graduierte des Graduiertenkollegs "Geschichte des Wissens".</i>	W	2 KP	2K	M. Hagner, M. Dommann, S. Goltermann, D. Gugerli, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium ist Kern des Ausbildungsprogramms des Graduiertenkollegs "Geschichte des Wissens". Das Kolleg beschäftigt sich im weiten Sinne mit der Geschichte moderner Wissenssysteme und strebt bei deren Analyse eine Verbindung von philosophischen, wissenschafts- und technikgeschichtlichen Forschungsansätzen mit sozial-, wirtschafts- und kulturgeschichtlichen Vorgehensweisen an.				
Lernziel	Das Kolloquium zielt darauf ab, die KollegiatInnen des Graduiertenkollegs im Feld der "Wissensgeschichte" sachlich und methodisch breit zu schulen, einen Einblick in die verschiedenen methodischen Perspektiven der beteiligten Fächer zu geben, Präsentationen einzuüben und ein Verständnis für die spezifischen Schwierigkeiten interdisziplinärer Zusammenarbeit zu entwickeln.				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen	W	1 KP	1K	E. Stern, P. Greutmann, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				
851-0738-00L	Geistiges Eigentum: Eine Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W+	2 KP	2V	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden. Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				
851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-ITET, D-MAVT</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				

Lernziel	<p>In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat.</p> <p>Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Wettbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden.</p> <p>Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.</p> <p>Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen. <p>Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Elektrotechnik und Informationstechnologie, Erdwissenschaften, Geomatik und Planung, Gesundheitswissenschaften und Technologie, Informatik, Interdisziplinäre Naturwissenschaften, Maschinenbauingenieurwissenschaften, Materialwissenschaft, Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik, Umweltingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften.</p> <p>Für Studierende chemisch orientierter Studiengänge wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Der Schutz von Erfindungen in der Chemie" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.</p>				
851-0157-00L	Gehirn und Geist	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p> <p>Das Verhältnis von Gehirn und Geist ist immer wieder neu bestimmt worden. In der Vorlesung wird es darum gehen, die wissenschaftlichen und philosophischen Aspekte dieser 2500jährigen Geschichte in ihrem Verhältnis zu kulturellen und sozialen Prozessen nachzuzeichnen. Der Fokus wird auf den modernen Neurowissenschaften liegen, aber es werden auch Werke der Kunst und Literatur einbezogen.</p>				
Lernziel	<p>Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, grundlegende Entwicklungen in der wissenschaftlichen und philosophischen Beschäftigung mit dem Leib-Seele-Verhältnis kennenzulernen. Es sollte auch deutlich werden, dass einige der wichtigsten und drängendsten Fragen der heutigen Neurowissenschaften bereits eine lange Geschichte haben.</p>				
Inhalt	<p>Von dem Philosophen Demokrit berichtet die Legende, daß er Tiere sezirt habe, um den Sitz der Seele im Gehirn zu suchen. Heutige Neurowissenschaftler benutzen bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie, um spezifische kognitive und emotionale Qualitäten im Gehirn zu lokalisieren. Zwischen diesen beiden Daten liegt eine 2500jährige Geschichte, in der das Verhältnis von Gehirn und Geist immer wieder neu bestimmt worden ist. Beginnend mit antiken und mittelalterlichen Lehren, werde ich das Schwergewicht auf die moderne Hirnforschung seit dem 19. Jahrhundert legen. Dabei werden entscheidende Themen der Neurowissenschaften wie Lokalisationstheorie, Neuronenlehre, Reflexlehre, Theorien der Emotionen, Neurokybernetik und die Bedeutung der Hirnbilder zur Sprache kommen. Gleichzeitig werden aber auch Werke der Kunst und Literatur (z. B. Science Fiction-Romane, Filme, Gemälde, Fotografie usw.) einbezogen.</p>				
851-0125-41L	Einführung in die Philosophie der Technik	W	3 KP	2V	O. Müller
Kurzbeschreibung	<p><i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT</i></p> <p>Seit der Antike wird in der Philosophie der Technik philosophisch gedeutet und bewertet. Durch die technischen Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert ist es zur Ausbildung einer eigenständigen Technikphilosophie gekommen, die teilweise innerhalb der philosophischen Disziplinen selbst sehr bedeutsam wurde (z. B. in der Philosophie Heideggers).</p>				
Lernziel	<p>Es wird ein Überblick über die Hauptströmungen der Philosophie der Technologie gegeben. Studierende sollen lernen, die verschiedenen Deutungen der Technik (Kompensation, Verdinglichung, Externalisierung) zu analysieren und zu beurteilen. Der Leistungsnachweis besteht in der Anfertigung eines kritischen Protokolls von einer Sitzung.</p>				
851-0144-15L	Die Anfänge wissenschaftlichen Fragens - Geschichte W und Wirkung vorsokratischer Naturphilosophie	W	3 KP	2V	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p> <p>Die Vorsokratiker haben viele naturphilosophische Fragen und Begriffe geprägt, die uns in variiert Form weiterhin beschäftigen. Das betrifft u.a. das Unendliche, die Prozesshaftigkeit der Natur und den Atomismus der Materie. In der Vorlesung werden deren Ursprünge behandelt sowie ihre Relevanz und anhaltende Prägung für spätere philosophische Ansätze und Strömungen.</p>				
Lernziel	<p>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene vorsokratische Ansätze und Positionen differenzierend wiederzugeben und kritisch einzuordnen. Sie können weiterhin Bezüge zu neueren Ansätzen in der Naturphilosophie benennen und bewerten.</p>				
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. O. Murphy, V. Schinazi, R. Schubert, C. Stadtfeld, E. Stern
Kurzbeschreibung	<p>This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.</p>				
Lernziel	<p>Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages.</p>				

Inhalt	<p>This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper.</p> <p>Course credit can be obtained either based on a talk in the colloquium plus a written essay, or by writing an essay about a topic related to one of the other talks in the course. Students interested in giving a talk should contact the course organizers (Schinazi, Hoelscher) before the first session of the semester. Priority will be given to advanced / doctoral students for oral presentations. The course credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.</p>				
851-0252-01L	Human-Computer Interaction: Cognition and Usability W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	3 KP	2S	C. Hölscher , I. Barisic, S. Ognjanovic	
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-INFK, D-ITET</i>				
Kurzbeschreibung	This seminar introduces theory and methods in human-computer interaction and usability. Cognitive Science provides a theoretical framework for designing user interfaces as well as a range of methods for assessing usability (user testing, cognitive walkthrough, GOMS). The seminar will provide an opportunity to experience some of the methods in applied group projects.				
Lernziel	This seminar will introduce key topics, theories and methodology in human-computer interaction (HCI) and usability. Presentations will cover basics of human-computer interaction and selected topics like mobile interaction, adaptive systems, human error and attention. A focus of the seminar will be on getting to know evaluation techniques in HCI. Students form work groups that first familiarize themselves with a select usability evaluation method (e.g. user testing, GOMS, task analysis, heuristic evaluation, questionnaires or Cognitive Walkthrough). They will then apply the methods to a human-computer interaction setting (e.g. an existing software or hardware interface) and present the method as well as their procedure and results to the plenary. Active participation is vital for the success of the seminar, and students are expected to contribute to presentations of foundational themes, methods and results of their chosen group project. In order to obtain course credit a written essay / report will be required (details to be specified in the introductory session of the course).				
851-0252-02L	Introduction to Cognitive Science W <i>Number of participants limited to 70. Particularly suitable for students of D-ITET</i>	3 KP	2V	C. Hölscher , L. Konieczny, T. Thrash	
Kurzbeschreibung	The lectures provide an overview of the foundations of cognitive science and investigate processes of human cognition, especially perception, learning, memory and reasoning. This includes a comparison of cognitive processes in humans and technical systems, especially with respect to knowledge acquisition, knowledge representation and usage in information processing tasks.				
Lernziel	Cognitive Science views human cognition as information processing and provides an inter-disciplinary integration of approaches from cognitive psychology, informatics (e.g., artificial intelligence), neuroscience and anthropology among others. The lectures provide an overview of basic mechanisms of human information processing and various application domains. A focus will be on matters of knowledge acquisition, representation and usage in humans and machines. Models of human perception, reasoning, memory and learning are presented and students will learn about experimental methods of investigating and understanding human cognitive processes and representation structures.				
851-0252-03L	Cognition in Architecture - Designing Orientation and Navigation for Building Users W <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH</i>	3 KP	2S	V. Schinazi , B. Emo Nax, C. Hölscher	
Kurzbeschreibung	How can behavioral and cognitive science inform architecture? This project-oriented seminar investigates contributions of cognitive science to architectural design with an emphasis on orientation and navigation in complex buildings and urban settings. It includes theories on spatial memory and decision-making as well as hands-on observations of behavior in real and virtual reality.				
Lernziel	Taking the perspectives of building users (occupants and visitors) is vital for a human-centered design approach. Students will learn about relevant theory and methods in cognitive science and environmental psychology that can be used to understand human behavior in built environments. The foundations of environmental psychology and human spatial cognition will be introduced. A focus of the seminar will be on how people perceive their surroundings, how they orient in a building, how they memorize the environment and how they find their way from A to B. Students will also learn about a range of methods including real-world observation, virtual reality experiments, eye-tracking and behavior simulation for design. Students will reflect on the roles of designers and other stakeholders with respect to human-centered design and an evidence-based design perspective. The seminar is geared towards a mix of students from architecture / planning, engineering, computer science and behavioral science as well as anybody interested in the relation between design and cognition. Architecture students can obtain course credit in "Vertiefungsfach" or "Wahlfach"				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i>	3 KP	2S	D. Helbing , S. Ballezzi, O. Woolley	
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-INFK, D-ITET, D-MTEC, D-PHYS.</i>				
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
Lernziel	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.				
	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.				
Inhalt	After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.				
	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.				
	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.				

Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
862-0089-00L	Literaturwissenschaftliches Kolloquium ■ <i>Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende.</i>	E-	1 KP	1K	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
Lernziel	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
851-0252-05L	Research Colloquium Cognitive Science ■ <i>Prerequisite: Participants should be involved in research in the cognitive science group.</i>	W	1 KP	2K	C. Hölscher, V. Schinazi, T. Thrash
Kurzbeschreibung	The colloquium provides a forum for researchers and graduate students in cognitive science to present/discuss their ongoing projects as well as jointly discuss current publications in cognitive science and related fields. A subset of the sessions will include invited external visitors presenting their research. Participants of this colloquium are expected to be involved in active research group.				
Lernziel	Graduate student train and improve their presentation skills based on their own project ideas, all participants stay informed on current trends in the field and have the opportunity for networking with invited scholars.				
851-0738-03L	Der Schutz von Erfindungen in der Chemie <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studierenden chemisch orientierter Studiengänge einen Überblick über die Möglichkeiten, Erfindungen und die damit verbundenen Investitionen in Forschung und Entwicklung zu schützen, und setzt sie in die Lage, das Wissen selbstständig im Berufsalltag anzuwenden.				
Lernziel	Forschung und Entwicklung spielen in chemisch orientierten Technologiebereichen wie der anorganischen Chemie, der Pharmazie oder Lebensmittelchemie eine wichtige Rolle. Investitionen in die Entwicklung von neuen Substanzen und Wirkstoffen in diesen Bereichen werden traditionell durch Patente abgesichert, da einmal bekannt gewordene Erfindungen, in der Regel chemische Substanzen, von Dritten meist leicht nachgemacht werden könnten. In den letzten Jahren ist das Wissen über Geistiges Eigentum für Chemiker und Ingenieure zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen befasst. Da mehr als drei Viertel der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt worden sind, ist es für Forscher und Ingenieure von grosser Bedeutung, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen extrahieren zu können. Patente sind jedoch nicht nur ein Mittel zu Schutz von Investitionen und Erfindungen in chemisch orientierten Disziplinen, sondern auch eine wichtige Quelle von Informationen zu Mitbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente und Patentinformationen auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen und in der Forschung geworden. Die Teilnehmer der Vorlesung werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums in chemisch orientierten Disziplinen vertraut gemacht. Der Schwerpunkt der Vorlesung wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen. In der Vorlesung werden unter anderem die folgenden Themen behandelt: - Die Bedeutung von Innovationen in chemisch orientierten Fachgebieten - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen in der Chemie und verwandten Disziplinen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentum für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen - Spezielle Aspekte des Schutzes von Erfindungen in chemisch orientierten Disziplinen, z.B. Polymorphie und Erfindungen im Bereich der Nanotechnologie. Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen in chemisch orientierten Disziplinen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Biotechnologie, Chemie, Chemieingenieurwissenschaften, Lebensmittelwissenschaften, pharmazeutische Wissenschaften. Für Studierende der Ingenieurwissenschaften und der Physik wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Die Rolle des Geistigen Eigentums im Berufsalltag: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure und Physiker" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.				
862-0096-00L	Seminar zur theoretischen Philosophie: Besprechung W aktueller Forschungsarbeiten <i>Findet dieses Semester nicht statt. Nur für Geschichte und Philosophie des Wissens MSc und D-GESS Doktorierende.</i>	W	3 KP	1S	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 15</i> Im Seminar werden Themen aus der theoretischen Philosophie diskutiert, die direkt an aktuelle Arbeiten der Studierenden des MAPGW anknüpfen. Dies schliesst sowohl die gemeinsame Lektüre einschlägiger Texte ein wie auch die Präsentation und Diskussion eigener Arbeiten (vertiefende Seminararbeiten, Lektüreessays, Masterarbeiten).				
Lernziel	Mit diesem Seminar soll denjenigen Studierenden des MAPGW, die sich insbesondere für theoretische Philosophie interessieren, die Gelegenheit geboten werden, ihre eigenen Forschungen zu vertiefen und zu präsentieren. Die Teilnehmer des Seminars lernen, sich mit Quellentexten aus der theoretischen Philosophie intensiv und kritisch auseinanderzusetzen. Ausserdem erwerben sie Fähigkeiten in der Präsentation und Diskussion eigener Forschungsergebnisse und -vorhaben.				
851-0585-41L	From Computational Social Science to Global	W	3 KP	2S	D. Helbing

Systems Science ■

Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS

Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.
Lernziel	Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events.

They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems.

Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.

851-0253-00L	Embodied Cognition <i>Number of participants limited to 25</i>	W	2 KP	2S	K. Stocker
Kurzbeschreibung	This seminar offers an introduction to embodiment. Does the representation of thought and emotion depend upon the sensory and motor system? Highlights: the figurative processing of "go" still evokes voltage changes in foot muscles, conceptualizing time activates the eyes to look along a mental time line, abstract causality might still be grounded in motor control, emotion shows in the way we walk				
Lernziel	Looking at the degree of embodiment in cognition and emotion naturally leads to the question how the mind works. What is the nature of human thoughts and emotions? How deeply are they dependent upon features of our physical body as an agent? Do the sensory and motor system play a physically constitutive role in conceptualizing thought and emotion? We will look at these questions by examining the degree of embodiment in basic thinking types of our mind (space, time, and causality thinking) as well as in abstract thought (e.g., logical thinking) and in emotion processing. As will be discussed, the topic of how the mind works is not only of central importance in the humanities (psychology, linguistics, philosophy, anthropology, education), but is also relevant for parts of the natural and technological sciences (physiology, neuroscience, medicine, computer science, artificial intelligence). Active participation is expected. Each participant can choose a topic for which they will give an oral presentation (about 30 min.) and write a related written report (about 3000 words).				
851-0306-05L	Literatur und Technik - Simulationen, Prototypen, Apparate <i>Findet dieses Semester nicht statt. Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	Literatur, die Technik zum Thema hat, überträgt Modelle, Produkte und Verfahrensweisen naturwissenschaftlichen Fortschritts in die Logik der Poesie. Dabei wird nicht nur das Technische in Literatur überführt, sondern es werden ebenso kulturelle und soziale Re-Kontextualisierungen dieser Inhalte vorgenommen, die wiederum alternative Lesarten von Wissensszenarien aufzeigen.				
Lernziel	Die Studierenden können verschiedene Formen des Zusammenhangs zwischen Literatur und Technik beschreiben. Ferner kennen sie Fiktionen von Technik und können deren zentrale Anliegen formulieren und analysieren.				
Inhalt	Im Seminar lesen wir unter anderem Texte von E.T.A. Hofmann, Franz Kafka, Georg Kaiser und Max Frisch.				
851-0300-94L	Kombinatorik: Geschichte eines Verfahrens zwischen Mathematik und Literatur <i>Besonders geeignet für Studierende D-MATH</i>	W	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Kombinatorik ist ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen: In der Mathematik leistet es die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten, in der Philosophie die Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens, in der Mystik die Erlangung ekstatischer Erfahrung, in der Literatur ein experimentelles Schreiben. In dem Seminar werden diese unterschiedlichen Formen der Kombinatorik untersucht.				
Lernziel	- vergleichendes Verständnis der Kombinatorik als einer Disziplinen und Kulturen übergreifenden Technik der Wissenserzeugung - Wissens- und Kulturgeschichte der Kombinatorik seit dem Mittelalter - Kombinatorik in Theologie, Mystik und Magie (Okkultismus) - Kombinatorik in Philosophie und den Naturwissenschaften - Kombinatorik in der Literatur und Literaturtheorie				
Inhalt	Kombinatorik, die Verknüpfung von Elementen, tritt als ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen und Bereichen des Wissens auf: In der Mathematik, wo man sie zuerst vermutet, ermöglicht sie die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten. Zugleich spielt die Kombinatorik auch eine grosse Rolle in der Philosophie (als ein Verfahren zur Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens), in der Mystik (zur Erlangung ekstatischer Erfahrung) und in der Literatur (als ein experimentelles Schreibverfahren). In dem Seminar werden diese vielfältigen Formen und Funktionen von kombinatorischen Verfahren zwischen mathematischer, philosophischer, mystischer und ästhetischer Anwendung verglichen und analysiert.				
851-0158-00L	Leben auf Kosten anderer. Parasiten in der Wissenschaftsgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 80</i>	W	3 KP	2V	E. Johach
Kurzbeschreibung	Parasiten haben einen schlechten Ruf. Sie nisten sich in fremde Körper ein, manipulieren und täuschen, und sie leben auf Kosten anderer. Attribute wie diese haben nicht nur biologische, sondern auch eminent soziale, politische und ökonomische Tragweite. Die Vorlesung verfolgt die Spur des Parasiten durch die Geschichte der Biologie und Medizin, aber auch die politische Ökonomie und Kulturtheorie.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die komplexe und verschlungene Geschichte des Parasiten und die verschiedenen Definitionen von Parasitismus. Insbesondere wird sie deutlich machen, dass Parasiten nicht der privilegierte Gegenstand eines biologischen und medizinischen Expertendiskurses sind und von dort auf gesellschaftlich-politische Fragen übertragen werden. Vielmehr wird reflektiert, wie und warum all diese Aspekte sich verschränken, sobald von Parasiten die Rede ist.				
851-0158-01L	Die Wissenschaft und das Wunderbare <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	3 KP	2S	E. Johach
Kurzbeschreibung	Wunder scheinen mit Wissenschaft absolut unvereinbar zu sein: Aberglaube und Unkenntnis hier, Exaktheit und Gewissheit dort. Im Seminar werden wir diese spannungsreiche Beziehung genauer beleuchten. Der historische Bogen spannt sich von den frühneuzeitlichen Wunderkammern über die Wunderpolemiken des 19. Jahrhunderts bis zu den Auseinandersetzungen um Intelligent Design in der Gegenwart.				
Lernziel	Am Leitfaden des Wunders und des Wunderbaren gewinnen die Studierenden einen Überblick über die Geschichte der modernen Wissenschaften und ihr spezifisch modernes Selbstverständnis. Vermittelt wird die Kompetenz, Argumente und Frontstellungen aus ihrem jeweiligen historischen Kontext heraus zu verstehen und so den Blick für die Wandelbarkeit von Objektivität und Wissenschaftlichkeit zu schärfen.				
851-0101-47L	Science in the Twentieth Century: A Global Perspective WEBCLASS <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	V. Bharadwaj, B. Schär

Kurzbeschreibung	This course studies the 20th century history of those forms of knowledge framed specifically as science and technology, from a global perspective. It explores how exchanges and relationships between different parts of the world contributed to what is understood as science and "development". In doing so, it considers how the concept of science is entangled with structures of power and domination.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to critically consider the concepts of science and knowledge - to understand how advances in technology and science are historically rooted in European imperial expansion and are connected to global social inequalities in the postcolonial world. - to understand the historical plurality of forms of knowledge in different parts of the world as well as entanglements between different forms of knowledge - to systematically reconstruct and reproduce complex arguments (reading-competences) - to understand, compare and analyse differing approaches to the history of science. - to enable students to form an educated opinion and participate in discussions on the global history of science and knowledge 				
851-0145-04L	Geschichte und Philosophie der Pharmazie ■ <i>Besonders geeignet für Studierende des D-CHAB.</i>	W	3 KP	2S	S. Baier
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
Lernziel	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
851-0309-13L	"Materialmoralen": Thomas Manns Zauberberg aus wissensgeschichtlicher Perspektive <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	3 KP	2S	J. Reidy
Kurzbeschreibung	Das Seminar widmet sich dem Zauberberg, dem grossen Bildungs- und "Zeitroman" (so Thomas Mann) aus Thomas Manns mittlerer Schaffensperiode, von dem der Autor selbst befürchtete, er könnte intellektuell 'überfrachtet' sein. Die gemeinsame Analyse soll insbesondere wissens- und ideengeschichtliche Anknüpfungspunkte aus der einschlägigen Forschung berücksichtigen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden lernen Thomas Manns Zauberberg im Rahmen einer begleiteten, integralen Lektüre kennen. - Ausgehend vom Primärtext eröffnet das Seminar diverse kultur- und wissensgeschichtliche Bezüge, beispielsweise wirtschaftshistorische, medizingeschichtliche und ideengeschichtliche. 				
851-0300-95L	Schreiben zwischen den Kulturen. Deutsch-jüdische Literatur und kulturelles Wissen 1822-1933	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die deutsch-jüdische Literatur, zu der von Heine bis Kafka bedeutende Autoren der Moderne zählen, ist durch ihre doppelte kulturelle Zugehörigkeit höchst bemerkenswert. Die Vorlesung zeigt ihre Geschichte an dem produktiven wie konfliktreichen transkulturellen deutsch-jüdischen Verhältnis. Gefragt wird, wie dabei kulturelles Wissen theoretisch, politisch und literarisch verhandelt wurde.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Übersicht über die Geschichte der deutsch-jüdischen Literatur in Deutschland und Österreich zwischen rund 1822 und 1933 - Lektüre zentraler Texte der wichtigsten deutsch-jüdischen Autoren (u.a. Heine, Börne, Herzl, Kafka, Döblin, Kraus, Roth, Wolfskehl, Lasker-Schüler) - Analyse kulturtheoretischer Reflexion der deutsch-jüdischen Literatur, Kunst und Kultur - Antwort auf die allgemeine Frage: wie kulturelles Wissen in der (jüdischen) Moderne begründet und verhandelt wurde 				
Inhalt	Die deutsch-jüdische Literatur ist in kultureller, politischer und ästhetischer Hinsicht ein höchst bemerkenswerter Teil der Moderne: Das Schreiben ihrer Autoren, zu denen die grössten Namen der deutschen und österreichischen Literatur seit 1800 zählen (etwa Heine, Kafka, Döblin, Kraus, Roth, Lasker-Schüler), ist zwischen zwei Kulturen angelegt: der deutschen und der jüdischen. Die Vorlesung entwickelt die Geschichte der deutsch-jüdischen Literatur anhand der produktiven und zugleich konfliktreichen Spannung dieses transkulturellen Verhältnisses. Sie fragt dabei insbesondere, wie in diesem deutsch-jüdischen Zwischenraum kulturelles Wissen theoretisch geformt und reflektiert, politisch verhandelt sowie literarisch umgesetzt wurde.				
Literatur	Andreas B. Kilcher (Hrsg.): Metzler Lexikon der deutsch-jüdischen Literatur. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart 2012.				
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder - teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verbundene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0157-56L	Leben in der Avantgarde. Entwürfe des 'Neuen Menschen' zwischen Wissenschaft und Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-HEST, D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	M. Wulz
	<i>Das Seminar ist ausgebucht</i>				
Kurzbeschreibung	Die künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Entwürfe eines 'Neuen Menschen' mit neuen Wahrnehmungsweisen und neuen Formen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Seminar widmet sich den wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, pädagogischen und gesellschaftspolitischen Gestaltungsformen dieses neuen Lebens.				
Lernziel	Das Seminar widmet sich den Entwürfen eines neuen Lebens in den künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen den zeitgenössischen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und den Konzeptionen eines 'Neuen Menschen'. Psychotechnische Forschungen sowie die wissenschaftliche und technische Gestaltung der Lebensräume und Arbeitsumgebungen lassen von neuen, erweiterten Möglichkeiten des menschlichen Lebens und menschlicher Wahrnehmungsweisen träumen. Im Rahmen des Seminars werden wir uns mit utopischen Lebensentwürfen der Avantgarden zwischen Lebenswissenschaften, Architektur, Kunst, Ökonomie, Arbeitsorganisation und Reformpädagogik beschäftigen und anhand exemplarischer Beispiele über Zusammenhänge zwischen Leben, Wissenschaft und Technik reflektieren.				
851-0300-92L	"Institutionalisierung der Moderne": Herwarth Walden und "Der Sturm" (1910-1932)	W	3 KP	2S	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	Das Seminar bietet, ausgehend von Beiträgen in der 1910-1932 erschienenen Zeitschrift "Der Sturm", einen Überblick über die einzigartige Vielfalt literarischer und kultureller Strömungen in Berlin zwischen der Jahrhundertwende und dem Ende der Weimarer Republik. Neben der Lektüre literarischer Texte widmet sie sich auch den ästhetischen, philosophischen und politischen Diskursen der Epoche.				

Lernziel	Die Studierenden lernen die Literatur und Kunst einer Epoche kennen, in der sich in Berlin eine spezifische Kultur der Grosstadt herausbildete. Durch das breite Spektrum der Lektüren wird eingegangen auf die vielfältigen literarischen Strömungen vom Fin de Siècle über den Expressionismus bis zur Neuen Sachlichkeit. Viele der in der Lehrveranstaltung vorgestellten Schriftsteller und Künstler, die teilweise ganz unterschiedliche ästhetische und politisch-ideologische Programme vertraten, sind verbunden durch ihre Mitarbeit an der in Berlin erschienenen Kunst- und Kulturzeitschrift "Der Sturm", die eines der wichtigsten Organe zur Förderung des literarischen Expressionismus war und Vertretern der modernen Kunst aus ganz Europa ein Forum bot. Diese für die Kultur der Epoche absolut exemplarische Zeitschrift, ihre Tendenzen und Brüche gilt es näher kennenzulernen. Es soll deutlich werden, wie sich in einer Zeit extremer sozialer und politischer Spannungen, die sich in einer Verstärkung nationalistischer, imperialistischer und rassistischer Tendenzen auswirkte, ein einzigartiges Form der übernationalen Diskussion und des Austauschs bildete, das den Kunstdiskurs revolutionierte und nachhaltig prägte.				
851-0125-48L	Weisheit, Gewissheit, Unsicherheit	W	3 KP	2S	N. El Kassar
Kurzbeschreibung	Weisheit wird weithin - vielleicht sogar allgemein, zu allen Zeiten und überall - als eine der höchsten Tugenden erachtet. Aber was macht Weisheit aus? Und ist Weisheit vereinbar mit Unsicherheit? Muss die Weise gewiss sein oder kann sie auch unsicher sein? Diese und weitere Fragen werden in dem Seminar diskutiert, um zu verstehen, was Weisheit, Gewissheit und Unsicherheit ausmacht				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse und Diskussion verschiedener Interpretationen der Tugend "Weisheit". 2. Analyse und Diskussion von Gewissheit und Unsicherheit. 3. Diskussion der Fragen, was Weisheit heute ausmacht und ob Weisheit ein Ziel des guten Lebens ist. 4. Einordnung der Relevanz von Weisheit in praktischen und theoretischen Kontexten. 				
851-0157-57L	Klassiker der Wissenschaftsgeschichte: Positionen, Geschichte, Kontexte	W	3 KP	2S	N. Guettler, M. Stadler
Kurzbeschreibung	Klassiker haben es an sich, dass man sie vom Hören-Sagen kennt; sie zitiert, aber nicht mehr liest; oder sie entdeckt und sich zurechtlegt, um sie fortan zu zitieren. Das gilt auch für viele Klassiker der Wissenschaftsgeschichte - also die Texte, die die Reflexion über Wissen maßgeblich mitgeprägt haben. Das Seminar macht den Versuch, einige dieser Texte kritisch wieder (oder überhaupt) zu lesen.				
Lernziel	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden, die sich für Wissenschafts- und Wissensgeschichte interessieren. Im Sinne einer fortgeschrittenen Einführung ist unser Ziel, mehr oder weniger bekannte "Klassiker" der Wissenschaftsgeschichte nicht nur gemeinsam zu lesen und kennenzulernen, sondern auch deren Einsätze, Wirkungsgeschichte(n) und Grundannahmen zu beleuchten. Es geht um Inhalte und theoretische Positionen sowie um deren historiographische und kontextuelle Verortung. Insofern geht es im Seminar auch um die historischen Wandlungen im Umgang mit - und in der Reflexion über - "Wissen" und "Wissenschaft".				
851-0325-01L	Zensur, Karikatur und Systemkritik: Das Wissen um Diversität im Werk Oskar Panizzas <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	Das Seminar widmet sich schwerpunktmäßig den Texten des Skandalautors Oskar Panizza. Besonders die Dogmen und Glaubensvorschriften der christlichen Kirchen verschuldeten für ihn die Missstände in der Gesellschaft. Auch andere, das Subjekt reglementierende Kategorien wie Ethnie und Geschlecht werden von Panizza angeprangert und in seinen Schriften auf vielfältige Weise thematisiert.				
Lernziel	<p>Ziel des Seminars ist vor allem, den TeilnehmerInnen die Schriften des zu Unrecht vernachlässigten Oskar Panizzas nahezubringen. Dabei soll der kritische Blick der Studierenden auf repressive Ordnungskategorien wie Geschlecht, Ethnie und Religion geschult werden. Zur Vorbereitung des Seminars wird die Lektüre folgender Texte empfohlen: "Das Liebeskonzil", "Der operierte Jud", "Eine Negergeschichte", "Das Wirtshaus zur Dreifaltigkeit".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfassen von kulturwissenschaftlichen Aspekten und Perspektiven der Literatur und Literaturgeschichte: Alterität, Ethnizität, Geschlechterkonstruktionen, soziale Unterschiede, Religion usw. - kritische Auseinandersetzung mit neueren Forschungspositionen und -fragenstellungen - Schulung problemorientierten Umgangs mit Literatur und ihren gesellschaftlichen Funktionen im historischen Kontext - Erarbeitung gattungstypologischer und narratologischer Grundlagen - selbstständiges Abwägen und Verfassen eigener Forschungsstandpunkte 				
Inhalt	Oskar Panizza ist der Skandalautor der Wilhelminischen Epoche. Der ebenfalls als Arzt und Psychiater tätige Schriftsteller rüttelte literarisch an den Grundfesten des wilhelminischen Obrigkeitsstaates, an seiner institutionalisierten Gewalt und seinen paternalistisch-national und religiös verbrämten Macht- und Ausgrenzungspraktiken. Panizza wurde daraufhin selbst zur Zielscheibe des von ihm kritisierten Systems, als ein Nestbeschmutzer, Gotteslästerer und Staatsfeind diffamiert, verfolgt und schließlich inhaftiert. 1895 musste Panizza eine einjährige Gefängnisstrafe verbüßen. Grund hierfür war sein 1894 veröffentlichtes Hauptwerk Das Liebeskonzil, eine satirische "Himmelstragödie", in der christlich-katholische Glaubensvorstellungen im Kontext des Sittenverfalls unter Borgia-Papst Alexander dem VI. beispiellos verunglimpft werden. Dass Panizzas Werk heute nur vereinzelt und marginal rezipiert wird, verwundert, wenn man die Brisanz und Aktualität seiner grotesken Entwürfe betrachtet sowie die skandalträchtige Rezeptionsgeschichte bedenkt: Die Erzählung Der operierte Jud` und die Studie Der teutsche Michel und der römische Papst wurden im Nationalsozialismus funktionalisiert. Kaum eine Literaturgeschichte kennt Panizzas Namen, selbst umfangreiche Studien und Autorenlexika zur Literatur des 19. Jahrhunderts ignorieren ihn. Die wissenschaftliche Aufarbeitung seiner Schriften geht nur sehr zögerlich voran; dies liegt unter anderem daran, dass Urheberrechte für Neuauflagen jahrzehntlang nicht freigegeben wurden. Sogar die Zensur reicht bis in die Gegenwart. Der Verleger Jes Petersen, der 1962 ein Faksimile der Erstausgabe des Liebeskonzils neu herausgab, wurde daraufhin kriminalpolizeilich überprüft; die gedruckten Exemplare wurden wegen Verbreitung pornographischen Inhaltes zensiert. Auch die von Werner Schroeter 1981 verfilmte Variante des Liebeskonzils wurde 1985 durch die Tiroler Landesregierung verboten. Der juristische Prozess ging bis vor den Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte. Bis heute darf der Film in Tirol nicht öffentlich gezeigt werden.				
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.				
Lernziel	<p>Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen.</p> <p>Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden.</p> <p>Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.</p>				

Literatur	Literatur zur Einführung:				
	1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015.				
	2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007.				
	3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013.				
	4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O. Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010.				
	5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006.				
	6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002.				
	7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N. Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.				
851-0125-53L	Was ist Wissen?	W	3 KP	2G	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll Grundzüge des Begriffs von Wissen aufklären, wie er in unserer erfahrungsförmigen Beziehung zur Welt enthalten ist. Dazu gehört eine Klärung des Unterschiedes zwischen Wissen und Meinung, der Beziehungen zwischen Objektivität und Wissen sowie der Rolle, die Gründe für das Wissen spielen. Darüber hinaus sollen verschiedenartige Ansprüche, etwas zu wissen, beurteilt werden.				
Lernziel	Wenn es gut geht, wird man bei aktiver Beteiligung gelernt haben, was für und gegen die These spricht, wonach Wissen wahre gerechtfertigte Überzeugung ist. Man wird besser verstanden haben, welche Rolle Gründe für Wissensansprüche spielen und man wird einige Einsichten in Vorzüge und Schwächen einer naturalistischen Auffassung von Wissen gewonnen haben. Schließlich sollte man vertrauter sein mit einigen zentralen Elementen in der westlichen Tradition der philosophischen Erkenntnistheorie (z.B. Empirismus, Rationalismus).				
851-0331-02L	La Fabrique des origines: mythes et sciences	W	3 KP	2V	M. Olender
Kurzbeschreibung	En quelle langue Dieu a-t-il dit «Fiat Lux»? Quels furent les discours sur les origines des religions, des nations, des langues, des «races»? Renan s'interroge: et si le «destin» des peuples était gouverné par un «instinct» racial? Heidegger, dans ses Schwarze Hefte, publiés en 2014-15, parle de «métaphysique» de la «race». La fabrique des origines renvoie autant à soi qu'aux autres.				
Lernziel	Quels furent les discours - du XIXe au XXe siècle, essentiellement - tenus sur les origines des religions, des nations, des langues ou encore des « races »? C'est ce questionnement qui déterminera l'objectif principal de ce cours: montrer que « la fabrique des origines » renvoie autant à soi qu'aux autres.				
851-0331-03L	Roma moderna nel cinema e nella letteratura	W	3 KP	2V	R. West
Kurzbeschreibung	In questo corso si discutono e si analizzano film e scritti letterari di autori italiani moderni che riflettono le realtà, i miti, e i sogni che riguardano la "città eterna," ossia Roma. Non è presa in considerazione l'era classica romana; invece si punta su opere, sia scritte sia cinematografiche, che sono ambientate nel tardo Ottocento fino al tardo Novecento.				
Lernziel	Lo scopo principale del corso è di esplorare le diverse rappresentazioni della Roma moderna, le quali esprimono elementi storici, politici, soggettivi, e/o fantastici che hanno interagito per produrre il palimpsesto che è la città moderna di Roma. Si guardano e si esplorano film diretti da grandi maestri italiani come Fellini, Rossellini, Pasolini, e Bertolucci, e qualche film non italiano sarà incluso. Si leggono testi letterari di D'Annunzio, Moravia, Pasolini, e Malerba assieme a film specifici.				
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0517-05L	Cooperation and Fairness: Theories and Experiments <i>Number of participants limited to 30.</i>	W	2 KP	2V	R. Suleiman
Kurzbeschreibung	Cooperation and fairness in encounters with strangers are puzzling behaviors as they contradict the law of natural selection. Yet daily experience as well as field and laboratory studies reveal that humans cooperate and behave fairly. This course presents the main theoretical approaches in economics and psychology to understanding cooperation and fairness and reviews relevant experimental studies.				
Lernziel	Cooperation and fairness in encounters with strangers are puzzling behaviors, since they contradict the law of natural selection. Notwithstanding, daily experience as well as field and laboratory studies, all reveal that humans do cooperate and behave fairly. This lecture series is intended to present the main theoretical approaches in economics and psychology to understanding cooperation and fairness and to review some of the relevant experimental studies. The seminar lectures will focus on three strategic games: the prisoner's dilemma (PD), the ultimatum game (UG) and the Public Goods (PG) game. The theories to be discussed include: classical game theory, reciprocity theories, altruistic punishment, equity, reciprocity and competition (ERC), inequality aversion (IA), as well as a new psychological theory of aspiration levels. The theories' predictions of cooperativeness and fairness in the above mentioned games will be presented and compared using experimental data.				
Inhalt	For more information, see: http://www.socio.ethz.ch/studium.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Groups of 2-3 students will write an essay on a topic to be agreed upon during the course meetings. Students will be requested to submit their paper within one month from the last class meeting. The grades will be delivered within two months after the last class meeting.				
851-0597-01L	Evolutionäre Grundlagen des Sozialverhaltens <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	1V	E. Voland
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz" im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				
Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				
Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen: Grundkurs Soziobiologie. München (C.H. Beck) 2007				
	Voland, Eckart: Soziobiologie: Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 4. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2013				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis erfolgt durch einen benoteten Essay. Letzter Abgabetermin dafür ist der 31. Januar 2016.				
862-0002-14L	Forschungskolloquium Geschichte des Wissens (HS	W	2 KP	1K+1A	M. Hampe, A. Kilcher,

Das Kolloquium ist für MAGPW Studierende sehr
empfohlen im 1. und 2. Studiensemester.

Kurzbeschreibung	Im Rahmen des ZGW Kolloquiums setzen wir uns mit aktuellen Fragen, Problemstellungen und Perspektiven wissenschaftlicher Forschung auseinander. Am 2. und am 4. Termin findet je eine öffentliche Veranstaltung zu einem gesellschaftsrelevanten Thema im Cabaret Voltaire statt. Für das Programm siehe rechtzeitig: www.zgw.ethz.ch
Lernziel	Die Veranstaltung soll in den Problemhorizont und die Methodenvielfalt des interdisziplinären Forschungsfeldes "Geschichte des Wissens" einführen. Wissen gehört zu den Existenzbedingungen moderner Gesellschaften und bestimmt in zunehmender Weise deren Entwicklung. Eine differenzierte Analyse der epistemischen, sozialen und kulturellen Entstehungs-, Erhaltungs- und Verfallsbedingungen von Wissen, ebenso wie die Auseinandersetzung mit dessen kulturellen und ethischen Resonanzböden nicht nur in den Wissenschaften, sondern auch in Kunst, Literatur, Technik, Alltagskultur usw. wird daher immer wichtiger.
Voraussetzungen / Besonderes	Kurzfristige Veranstaltungshinweise und Programmänderungen werden über den ZGW Newsletter kommuniziert, daher bitte auf www.zgw.ethz.ch/de/newsletter.html eintragen! Kreditpunkte können durch regelmässige Teilnahme und die Abfassung eines Essays (o.ä.m.) über das Thema eines der Vorträge erworben werden. Zusätzlich zu den fünf Kolloquiumsterminen muss an zwei weiteren Terminen (nach Absprache anfangs Semester) ein vertiefendes Begleitseminar besucht werden (Dozent: Kijan Espahangizi). Es besteht die Möglichkeit zur parallelen kostenlosen Kinderbetreuung vor Ort.

851-0157-59L	Zur Wissensgeschichte von Ausstellungen <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG.</i>	W	3 KP	2S	M. Pratschke
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt kritisch in die verschiedenen Positionen ein, die das Prinzip Ausstellung als epistemische Praxis untersuchen. Anhand einzelner Forschungsansätze sowie am Beispiel historischer und aktueller Ausstellungen soll diskutiert werden, auf welche Weise Ausstellungen als temporäre räumliche Konstellationen von Objekten Wissen erzeugen sowie als Ideenlaboratorien fungieren.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die materiellen und praktischen Bedingungen von Ausstellungen als temporäre Formen des Wissens kennenzulernen. Im Seminar soll erarbeitet werden, welche Aspekte für die impliziten Wissensformen von Ausstellungen charakteristisch sind: sie reichen vom Display zur Vitrine, von der Klimakiste zum Katalog, von der Ausstellungsarchitektur zur Raumfolge, von der Blickführung zur Objektordnung. An ausgewählten Beispielen historischer und aktueller Ausstellungen sollen die unterschiedlichen Formate diskutiert werden, die Messestände ebenso einschließen wie Laborausstellungen Ausstellungen in Kunstmuseen oder naturhistorischen Sammlungen. Als traditionell geisteswissenschaftliches - temporäres wie thesenreiches - Format der Wissensproduktion soll ein besonderes Augenmerk auf Ausstellungen gerichtet werden, deren Themen an der Schnittstelle von Natur- und Geisteswissenschaften angesiedelt sind und ihre Rolle in der Debatte um die Zwei Kulturen diskutiert werden.				
Literatur	Svetlana Alpers: The Museum as a Way of Seeing, in: Ivan Karp, Steven D. Levine (Hg.): Exhibiting Cultures. The Poetics and Politics of Museum Display, Washington, London 1991, S. 25-32. Anke te Heesen: Theorien des Museums zur Einführung, Hamburg 2012. Anke te Heesen, Margarete Vöhringer (Hg.): Wissenschaft im Museum. Ausstellung im Labor, Berlin 2014. Gottfried Korff: Omnibusprinzip und Schaufensterqualität: Module und Motive der Dynamisierung des Musealen im 20. Jahrhundert. In: Michael Grüttner [et al.] (Hg.): Geschichte und Emanzipation. Festschrift für Reinhard Rürup, Frankfurt a. M., New York 1999, S. 728-254. Ekkehard Mai: Expositionen. Geschichte und Kritik des Ausstellungswesens, München, Berlin 1986. Ulrike Vedder: Museum/Ausstellung, in: Karlheinz Barck [et al.] (Hg.): Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden, Bd. 7, Stuttgart, Weimar 2005, S. 148-190.				

851-0300-96L	Literature and Photography <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	The course focuses on writers (such as Henry James, Virginia Woolf, Margaret Atwood, Arthur Miller, Charles Dickens, George Eliot and Oscar Wilde) who by approaching the technique of photography i.e. its optical and chemical procedures have discovered novel modes and methods of representation.				
Lernziel	The course introduces students to what an interdisciplinary approach to literature implies. Students are familiar with the main techniques of photography and relate these to the literary discourse of specifically the 20th century.				

851-0300-97L	Rückkehr der Religionen, 'Religious turn', Postsäkularität. Zur aktuellen Konjunktur des Religiösen	W	2 KP	1S	D. Weidner
Kurzbeschreibung	Angesichts der gestiegenen Aufmerksamkeit für Religion in den letzten Jahrzehnten führt das Seminar in jüngere Theorien ein (die Theorie der Säkularisierung und die aktuellen Überlegungen zur Postsäkularität, Religionsanthropologie und Politische Theologie, psychoanalytische und postkoloniale Theorie der Religion), die jeweils auch die Moderne anders bestimmen.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit den entsprechenden Theorien vertraut gemacht und diskutieren ihre verschiedenen begrifflichen und epistemologischen Implikationen. Sie gewinnen ein Grundverständnis von den Problemen, Religion zu bestimmen und ins Verhältnis zur Moderne zu setzen und verstehen die Differenzen und auch Konflikte zwischen verschiedenen Positionen. Das Seminar führt somit zum vertieften Verständnis auch des eigenen modernen Standpunkts im Verhältnis zur eigenen Religion bzw. der religiösen Geschichte des Westens wie zu den Religionen der 'Anderen'.				

851-0300-98L	Geschichte und/oder "strenge" Wissenschaft?	W	3 KP	2S	C. Jany
Kurzbeschreibung	Die Differenz zwischen Natur- und Kulturwissenschaften wird oft anhand ihrer Stellung zur Geschichte charakterisiert: hier strenge Methode und überzeitlich gültige Gesetze, dort historisch bedingtes, relatives Verständnis. Jedoch findet sich die Diskrepanz zwischen transhistorischer Immanenz und historischer Bedingtheit innerhalb beider Disziplinen selbst. Dieser Diskrepanz widmet sich das SE.				
Lernziel	- Reflexion des Ideals wissenschaftlicher Strenge sowie der geschichtlichen Konstituiertheit von Wissensbeständen; - Problematisierung des Paradigmas der Geschichtlichkeit mit Blick auf beide Wissensformen, die natur- und die geisteswissenschaftliche Erkenntnis; - kritische Auseinandersetzung mit theoretischen und literarischen Texten, die die Spannung zwischen Wissenschaftlichkeit und Geschichtlichkeit besprechen.				

Inhalt	Der Unterschied zwischen Natur- und Kulturwissenschaften wird oft anhand ihrer Stellung zur Geschichte charakterisiert: hier strenge Methode und überzeitlich gültige Gesetze, dort historisch bedingtes und also relatives Verständnis. Doch die Diskrepanz zwischen wissenschaftlicher Strenge und Geschichtlichkeit, oder transhistorischer Immanenz und historischer Bedingtheit, findet sich in den jeweiligen Disziplinen selbst. Ihrem Neben- und Gegeneinander innerhalb und zwischen den beiden Disziplinen widmet sich das Seminar anhand von theoretischen und literarischen Texten. Die Grundfragen, die sich dabei stellen, sind diese: Was meinen wir, wenn wir von "Geschichte" und "Geschichtlichkeit" reden, was für eine Erkenntnisform ist damit angezeigt? Was unterscheidet jene von wissenschaftlichen Erklärungen? Was wären, mit Nietzsche gefragt, Nutzen und Nachteil der jeweiligen Erkenntnisform? Und schließlich: Unterliegen das Ideal wissenschaftlicher Strenge sowie das Konzept historischer Bedingtheit selbst einer Geschichte?
	Um deren Verhältnis konkret zu fassen, werden wir die folgenden Oppositionen freilegen und untereinander vergleichen: das reine und das geschichtliche Denken in der Philosophie und Wissenschaftstheorie; die ästhetische Immanenz und historische Bedingtheit literarischer Welten; die Objektivität des Gesetzes und die Historizität der Modelbildung in der Naturbeschreibung. Diese Oppositionen verfolgen wir nicht nur anhand von theoretischen Texten. Wir werden auch literarische Texte heranziehen, und zwar in der Hoffnung, dass die darin erzählten Geschichten den beweglosen Gegensatz zwischen zeitloser Immanenz ("Es ist so, weil die Natur der Sache so ist!") und historischer Bedingtheit ("Die Sache ist so, weil sie so geworden ist!") dynamisieren, rekonfigurieren, verwandeln.
Literatur	Texte von Kant, Husserl, T. Bernhard, J.G. Droysen, Dilthey, Nietzsche, L. Daston und P. Gallison, Novalis.
Voraussetzungen / Besonderes	Lektüre auf deutsch und englisch, Seminardiskussion auf deutsch.

857-0093-00L	Visualizing and Analyzing Spatial Data in Political Science <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	4 KP	2S	P. Hunziker
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the analysis of geospatial data for applications in political science. It provides them with the tools and methods necessary for incorporating geospatial data in their own research projects, and guides participants through the entire workflow of creating, viewing, managing, visualizing, and analyzing geospatial data for understanding political phenomena.				
Lernziel	The analysis of geospatial data is increasingly important in political science. Many traditional types of data that are used to understand political phenomena (e.g., survey data, voting data, governance indicators, etc.) refer to geospatial units (e.g., countries, cantons, villages, etc.). In addition, recent advances in computing allow for collecting and analyzing novel forms of geocoded information that are of tremendous value for modern social science applications, such as conflict event data, satellite imagery, or geo-tagged social media data. Managing, analyzing and visualizing these types of data require tools that go beyond the traditional skill set taught in basic social science methods classes. This course introduces students to the tools and methods necessary for incorporating geospatial data in their own research projects, and guides participants through the entire workflow of creating, viewing, managing, visualizing, and analyzing geospatial data. Overall, students will learn to - view and manage geospatial data in various formats; - develop a basic understanding of the problem of cartographic projection; - collect, create, manipulate, and combine geospatial data for their own research projects; - visualize geospatial data in maps and interactive applications; - understand the challenges associated with analyzing geospatial data with statistical tools; - prepare, run, and interpret basic spatial econometric models (linear SEM and SAR models). Requirements: - Basic understanding of linear regression and simple statistical concepts. - Interest in quantitative analysis. - Laptop (Win/Mac/Linux) for exercises.				

851-0253-01L	Introduction to Cognitive Neuroscience	W	3 KP	2V	V. Goel
Kurzbeschreibung	This will be an introductory course in cognitive neuroscience. We will examine both human neurophysiology and cognitive functioning and explore how the latter is underwritten by the former. Topics will include brain anatomy and development, cellular mechanisms, CNS methodologies, visual perception, object recognition, memory, hemispheric specialization, and complex cognition.				
Lernziel	The focus will be on the interplay between neural and cognitive systems. The course will have a bias towards "higher" cognitive functions. Learning objectives and outcomes: the course will have three basic components: (1) the first component will include basics of brain anatomy and development, functioning of cellular mechanisms, and how cellular mechanisms can be modelled as computational processes; (2) the second component will overview CNS methodologies, with an emphasis on MRI techniques; (3) in the third component we will turn to content topics. These will include visual perception, object recognition, memory, hemispheric specialization, and complex cognition. By the end of the course the student will be able to identify the major brain structures, they should be able to explain the functioning of neurons, as relating to the action potential, have an understanding of the methodologies used to generate the various types or results reported in the literature, and for each of the content topics, the student should be able to identify the phenomenon, give examples, and discuss one or two of the main theories explaining it.				

851-0253-02L	Reflections on Design Processes <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH.</i>	W	3 KP	2S	V. Goel, C. Hölscher
Kurzbeschreibung	This will be a seminar on design processes. We will review the body of work directed at understanding design processes from the 1950s to the present time. The students will be expected to prepare for and lead the presentations for some of the topics and write a final paper.				
Lernziel	Designing artifacts is a critically important, if not unique, human cognitive activity. While we have engaged in design activity since we have been human, it has only been an object of study for the past 50 years. The initial focus during the 1960s was on "design methodologies." This body of work, motivated by large, technically sophisticated, geographically dispersed projects like the Polaris missile project, sought to develop an analytic, mathematically based, teachable doctrine about the design process that would serve the same role for design as the "scientific method" served for science. During the 1980s interest shifted from a normative approach to a descriptive approach, focusing on the cognitive and computational processes of designers. More recently, several researchers are using neuropsychological methodologies to understand the design process. Learning objectives: to understand the design process from a normative methodological perspective, and descriptive computational, cognitive, and neural perspectives. Learning outcomes: By the end of the seminar the student should be familiar with these literatures, should be able to discuss relative strengths and weaknesses, and identify what each has contributed to our ability to design, and to our understanding of the design process itself.				

851-0252-07L	Recent Debates in Social Networks Research <i>Number of participants limited to 30</i>	W	2 KP	2S	C. Stadtfeld, P. Block
Kurzbeschreibung	Social Networks research is a highly interdisciplinary fields. For example, scholars in Sociology, Psychology, Political Sciences, Computer Science, Physics, Mathematics and Statistics contribute to the development of theories and methods. This course aims at understanding, comparing and structuring recent debates in the field of Social Networks.				

Lernziel	Social Networks research is a highly interdisciplinary fields. At the end of this seminar, students will understand and be able to compare different subject-specific approaches to social networks research (e.g., from Sociology, Psychology, Political Sciences, Computer Science, Physics, Mathematics and Statistics). They will be familiar with recent publications in the field of Social Networks and be able to critically participate in a number of recent debates. Amongst others, these debates touch upon the co-evolution of selection and influence mechanisms, appropriateness of statistical models, generic mechanisms and features of social networks, models for the analysis of dynamic networks.				
851-0101-49L	Concepts and Sources of Global History: Young Researchers` Colloquium	W	1 KP	2K	B. Schär, J. Große
Kurzbeschreibung	What distinguishes Global History - conceptually and empirically - from other modes of historical inquiry? This research colloquium provides a collegial and non-competitive forum for young researches to discuss these questions. We shall examine programmatic textes on Global History and connect them to source materials from our own research projects.				
Lernziel	Participants will acqiere an systematic overview of different definitions of and approaches to Global History. They will be able to position their own approach within the field of Global History and gain a clearer understanding on how to examine their source materials.				
364-1062-00L	Experimental Methods	W	1 KP	1V	C. Waibel
Kurzbeschreibung	This course introduces PhD students into the principles of experimental methods and outlines how to prepare, conduct and evaluate an experiment.				
Lernziel	This course aims to prepare PhD students for conducting their own experiment.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: What are economic experiments and why to use them? 2. Principles of economic experiments: Validity, control and limits. 3. Choice of experimental design: Subjects, repetition, matching, payment. 4. Conducting experiments: Instructions, testing, recruiting, sessions. 5. Measuring techniques: Eliciting beliefs, risk attitudes, social preferences. 6. Evaluating experimental data: A short overview. 				
Literatur	<p>Books:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bardsley et. al (2009): Experimental Economics: Rethinking the Rules, New Jersey, Princeton University Press. - Friedman & Sunder (1994): Experimental Methods: A Primer for Economists, Melbourne, Cambridge University Press. - Kagel/Roth (1995): Handbook of Experimental Economics, New Jersey, Princeton University Press. <p>Basic Articles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Roth (1988): Laboratory Experimentation in Economics: A Methodological Overview, Economic Journal, pp. 974-1031. - Smith (1994): Economics in the Laboratory, Journal of Economic Perspectives, 8, pp. 113-131. <p>A reading list with articles for each lecture has been published in ILIAS.</p>				

Doktorat Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

►► Gesundheitswissenschaften und Technologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	1) Neuroanatomy I 2) Neuroanatomy II 3) Neurogenesis 4) Axon guidance 5) Action and language development 6) Circadian rhythms 7) Synaptic plasticity 8) Synaptic transmission 9) Neural circuits in vivo 10) Visual pathways and visual processing 11) Somatosensory system 12) Vestibular system 13) Sleep 14) Learning and Memory, mice and human				
Voraussetzungen / Besonderes	For doctoral students of the Neuroscience Center Zurich (ZNZ).				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I (Functional Anatomy of the Rodent Brain) ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				

►► Lebensmittelwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0005-00L	Öffentliche lebensmittelwissenschaftliche Kolloquien	E-	1 KP	2K	L. Meile
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					

Doktorat Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Informatik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0912-00L	Experimental Computer Systems <i>Für Post/Doktoranden im Institut für Computersysteme. Alle anderen brauchen Bewilligung des Dozenten.</i>	W	2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	This graduate seminar provides doctoral students in computer science a chance to discuss their research. Enrollement requires permission of the instructor. Credit units are granted only to active participants.				
Lernziel	Learn how to formulate a research project, how to conduct research and how to improve presentation skills in an academic setting.				
Inhalt	The seminar will explore different topics from a research perspective. The seminar is open to assistants of the Department of Computer Science (Informatik), Computer Systems Institute. Others should contact the instructor.				
Skript	Supporting material will be distributed during the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit will be given only to those who present a paper/project. No credit for "attendance".				
252-0923-00L	OMS Case Study I	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This doctoral seminar consists of a series of talks and discussions covering the history and foundations of OMS, related work and on-going OMS developments and applications.				
Lernziel	The seminar will explore different topics from a research perspective.				
252-0932-00L	Seminar on Cryptography	W	2 KP	1S	U. Maurer, M. Hirt
Kurzbeschreibung	Es werden aktuelle Themen im Fachbereich Kryptographie besprochen.				
Lernziel	The seminar will explore different topics from a research perspective.				
252-0933-00L	Algorithms and Complexity (HS)	W	1 KP	1S	J. Hromkovic, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	The seminar treats selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Lernziel	Develop an understanding of selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Inhalt	This seminar treats selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Skript	None				
Literatur	Research papers, to be chosen in the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of algorithms and complexity.				
252-0945-01L	Doctoral Seminar Machine Learning (HS15) <i>Nur für Doktoranden vom D-INFK.</i>	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann, A. Krause
Kurzbeschreibung	An essential aspect of any research project is dissemination of the findings arising from the study. Here we focus on oral communication, which includes: appropriate selection of material, preparation of the visual aids (slides and/or posters), and presentation skills.				
Lernziel	The seminar participants should learn how to prepare and deliver scientific talks as well as to deal with technical questions. Participants are also expected to actively contribute to discussions during presentations by others, thus learning and practicing critical thinking skills.				
Voraussetzungen / Besonderes	This doctoral seminar of the Machine Learning Laboratory of ETH is intended for PhD students who work on a machine learning project, i.e., for the PhD students of the ML lab.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, J. Lengler, A. Steger, B. Sudakov
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-1425-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	6 KP	2V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Geometric structures are useful in many areas, and there is a need to understand their structural properties, and to work with them algorithmically. The lecture addresses theoretical foundations concerning geometric structures. Central objects of interest are triangulations. We study combinatorial (Does a certain object exist?) and algorithmic questions (Can we find a certain object efficiently?)				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in combinatorial and computational geometry, so as to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in the area and in various application domains. In particular, we want to prepare students for conducting independent research, for instance, within the scope of a thesis project.				
Inhalt	Planar and geometric graphs, embeddings and their representation (Whitney's Theorem, canonical orderings, DCEL), polygon triangulations and the art gallery theorem, convexity in \mathbb{R}^d , planar convex hull algorithms (Jarvis Wrap, Graham Scan, Chan's Algorithm), point set triangulations, Delaunay triangulations (Lawson flips, lifting map, randomized incremental construction), Voronoi diagrams, the Crossing Lemma and incidence bounds, line arrangements (duality, Zone Theorem, ham-sandwich cuts), 3-SUM hardness, counting planar triangulations.				
Skript	yes				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Stefan Felsner, Geometric Graphs and Arrangements: Some Chapters from Combinatorial Geometry, Teubner, 2004. Jiri Matousek, Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2002. Takao Nishizeki, Md. Saidur Rahman, Planar Graph Drawing, World Scientific, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of discrete mathematics and algorithms, as supplied in the first semesters of Bachelor Studies at ETH. Outlook: In the following spring semester there is a seminar "Geometry: Combinatorics and Algorithms" that builds on this course. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Thesis projects in the area.				
263-4203-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	B. Gärtner, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				

Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes				
	<ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it. 				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
263-2100-00L	Research Topics in Software Engineering	W	2 KP	2S	P. Müller
Kurzbeschreibung	This seminar is an opportunity to become familiar with current research in software engineering and more generally with the methods and challenges of scientific research.				
Lernziel	Each student will be asked to study some papers from the recent software engineering literature and review them. This is an exercise in critical review and analysis. Active participation is required (a presentation of a paper as well as participation in discussions).				
Inhalt	The aim of this seminar is to introduce students to recent research results in the area of programming languages and software engineering. To accomplish that, students will study and present research papers in the area as well as participate in paper discussions. The papers will span topics in both theory and practice, including papers on program verification, program analysis, testing, programming language design, and development tools.				
Literatur	The publications to be presented will be announced on the seminar home page at least one week before the first session.				
Voraussetzungen / Besonderes	Organizational note: the seminar will meet only when there is a scheduled presentation. Please consult the seminar's home page for information.				
264-5810-00L	Programming Languages Seminar	W	2 KP	2S	P. Müller, M. Vechev
Kurzbeschreibung	This graduate seminar provides doctoral students in computer science a chance to read and discuss current research papers. Enrollment requires permission of the instructors. Credit units are granted only to active participants.				
Lernziel	Learn about current research results in the area of programming languages, static program analysis, program verification, and related areas; practice of scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will explore different topics from a research perspective.				
Skript	Supporting material will be distributed during the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is open to assistants of the Chair of Programming Methodology and the Software Reliability Lab (Department of Computer Science). Others should contact the instructors.				
264-5800-05L	Doctoral Seminar in Visual Computing (HS15)	W	1 KP	1S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This graduate seminar provides doctoral students in computer science a chance to read and discuss current research papers.				
Lernziel	Learn about current research results in the area of Visual Computing, practice of scientific presentations.				
Inhalt	Current research at the IVC will be presented and discussed.				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>				
263-2900-00L	How To Give Strong Technical Presentations	Z	0 KP		M. Püschel
Lernziel	Wherever possible I illustrate by example and present the material in a way to make it immediately applicable. The goal is to provide the knowledge that enables the participants, whether beginner or experienced presenter, to further improve their presentation skills and hence their impact whenever they step in front of an audience.				
Inhalt	This course covers all aspects of delivering strong presentations. I explain common mistakes, what works and what does not, and why. Then I discuss structure and content as well as a set of fundamental principles from graphic design that make slides communicate effectively. These principles also apply to the presentation and visualization of data which is covered in some detail. Finally, I give some useful tips on the use of Powerpoint that simplify the creation of strong presentations.				

Doktorat Departement Informatik - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehangebot Doktorat und Postdoktorat

A minimum of 12 ECTS credit points must be obtained during doctoral studies.

The courses on offer below are but a small selection out of a much larger available number of courses. Please discuss your course selection with your PhD supervisor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging	W	0 KP	1V	K. P. Prüssmann
<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>					
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung richtet sich an Masterstudierende und Doktorierende mit vertieftem Interesse an biomedizinischer Bildgebung. Sie behandelt fortgeschrittene Aspekte der Magnetresonanzbildgebung in zweijährigem Turnus, darunter die Elektrodynamik der Signaldetektion und des Signalrauschens, Bildrekonstruktion, Radiofrequenzpulse, Pulsschemata, sowie fortgeschrittene Kontrastmechanismen.				
Lernziel	siehe oben				
227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory				
227-0445-00L	Advanced Mathematical Signal Processing	W	3 KP	3G	H. G. Feichtinger
<i>Block course: Starts on October 8 and ends on November 26, 2015 Thursdays 10-12 and 13-16</i>					
Kurzbeschreibung	Usually Fourier Analysis and Systems Theory emphasize the analogy between the different settings (continuous&discrete, periodic&non-per.). The author proposes a simple approach to generalized functions, based on a Banach space of test functions. The course provides the foundations to Banach Gelfand triples, but also concrete applications in signal processing (time-variant systems, sampling).				
Lernziel	Deeper mathematical understanding of the foundations of signal processing and system theory. The setting of Banach Gelfand Triples allows to provide a framework that allows among others to discuss the relations between different settings (e.g. the generalized Fourier transform of functions on the Euclidean space and corresponding FFT-based routines).				
Inhalt	Time-Frequency Analysis and its discretized version, namely Gabor Analysis have required to develop a family of function spaces (the so-called modulation spaces, introduced by Feichtinger in the 80th) which is different from the usual Lebesgue spaces. There is a smallest space (called S_0) and a largest space (namely the dual space), which is a suitable reservoir of generalized functions relevant for the rigorous establishment of basic results in signal processing (sampling theorem, Poisson formula, Fourier inversion, etc.). The course will be centered about the basic properties of the Banach Gelfand triple (S_0, L_2, S_0') (also called rigged Hilbert space), its use for signal processing and systems theory applications. In addition to classical questions we will also discuss the fundamental results of time-frequency analysis (Short-time Fourier transform, Gabor frames, Gabor multipliers, best approximation of operators by Gabor multipliers, identification of slowly varying channels using pilote tones, etc.).				
Skript	There will a script related to the course. In fact, material for a book project on the subject is developed while the course is given.				

Voraussetzungen / Besonderes	In principle a good understanding of concepts from linear algebra is sufficient. Of course, basic knowledge about functional analysis (Banach and Hilbert spaces, linear operators and linear functionals) is helpful. We will, however, explain all these concepts as we go along. We will not need background on Lebesgue integration or topological vector spaces (as usually required for the treatment of distributions).				
227-0689-00L	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models.				
	Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods.				
	Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design.				
	Parametric identification methods. On-line and batch approaches.				
	Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.				
Literatur	"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999.				
	"Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				
227-0955-00L	Seminar in Electromagnetics	W	3 KP	2K	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Selected topics of the current research activities of the IFH and closely related institutions are discussed.				
Lernziel	Have an overview on the research activities of the IFH.				
227-0974-00L	TNU Colloquium ■	W	0 KP	2K	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This colloquium for MSc and PhD students at D-ITET discusses current research topics in Translational Neuromodeling, a new discipline concerned with the development of mathematical models for diagnostics of brain diseases. The range of topics is broad, incl. statistics and computational modeling, experimental paradigms (fMRI, EEG, behaviour), and clinical questions.				
Lernziel	see above				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				

Doktorat Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Management, Technologie und Ökonomie

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-1036-00L	Empirical Innovation Economics	W	3 KP	2G	M. Wörter
Kurzbeschreibung	The course focuses on important factors that drive the innovation performance of firms, like innovation capabilities, science-industry relationships, environmental policy and it shows how innovation activities relate to firm performance and to the technological dynamic of industries. Hence, the course provides an understanding of the relationship between technical change and industrial dynamics.				
Lernziel	The course provides students with the basic skills to understand and assess empirically the technological activities of firms and the technological dynamics of industries.				
Inhalt	The course consists of two parts. Part I provides an introduction into important topics in the field of the economics of innovation. Part II consists of empirical exercises based on the KOF Innovation Data. In part I we will learn about ...a) market conditions that encourage firms to invest in R&D (Research and Development) and develop new products. ...b) the role of universities for the technological activities of a firm (technology transfer). ...c) how technologies diffuse among firms. ...d) how the R&D activities of firms are affected by economic crises and how firms finance their R&D activities. ...e) how we can measure the returns to R&D activities. ...f) how (environmental) policies affect the technological activities of a firm. In part II we will use the KOF Innovation Survey Data in order to assess empirically the technological activities of firms referring to the topics introduced in part I.				
Skript	Will be provided in the course				
Literatur	Literature will be presented in the course. For an introduction into the economics of innovation see G.M. Peter Swann, The Economics of Innovation - an Introduction, Edward Elgar, 2009. For an overview of empirical innovation studies see W.M. Cohen (2010): Fifty Years of Empirical Studies of Innovation Activities and Performance, in: B.H Hall, N. Rosenberg (eds.), Handbook of Economics of Innovation, volume 1, Elsevier, pp. 129-213.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course is directed to advanced Master-Students and PhD Students with an interest in empirical work.				
364-0531-00L	CER-ETH Research Seminar	E-	0 KP	2S	H. Gersbach, A. Bommier, L. Bretschger, W. Mimra
Kurzbeschreibung	Forschungsseminar des Center of Economic Research CER-ETH				
Lernziel	Verständnis der aktuell führenden Forschung in den Gebieten der CER-ETH Professuren.				
Inhalt	Referate zu aktuellen Forschungsergebnissen aus den Bereichen Ressourcen- und Umweltökonomie, theoretische und angewandte Wachstums- und Aussenwirtschaftstheorie sowie Energie- und Innovationsökonomie von in- und ausländischen Gastreferierenden sowie von ETH-internen Referierenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte spezielle Ankündigungen beachten. Studierende des GESS-Pflichtwahlfachs sollten sich vor Beginn mit der Seminarleitung in Verbindung setzen.				
364-0553-00L	Innovation in the Digital Space <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to review and discuss issues in current theory and research relevant to innovation in the digital space.				
Lernziel	Through in-depth analysis of published work, doctoral candidates will identify and appraise theoretical and empirical studies, formulate research questions, and improve the positioning of their own research within the academic debate.				
Inhalt	The Internet has a twofold impact on the way individuals and firms innovate. First, firms increasingly draw on digital technology to access and capture innovation-relevant knowledge in their environment. Second, individuals, firms, and other organizations extensively utilize the Internet to create, diffuse, and commercialize new digital products and services. During the past decade, theory and research on innovation in the digital space has flourished and generated extensive insights of relevance to both academia and management practice. This has brought us better understanding of working models, and some fundamental reasons for innovation success or failure. A host of new models and research designs have been created to explore the innovation in the digital space, but these have also brought out many open research questions. We will review some of the existing streams of work, and in the process explore a new research agenda.				
	Format: The course is organized in one block of 2 days. The course is a combination of pre-readings, presentations by faculty and students, and discussions. The students prepare presentations of papers in order to facilitate analysis and discussion.				

Literatur Innovation, openness and search:
 Cassiman, B., & Veugelers, R. (2006). In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*, 52(1), 68-82.
 Foss, N. J., Laursen, K., & Pedersen, T. (2011). Linking customer interaction and innovation: The mediating role of new organizational practices. *Organization Science*, 22(4), 980-999.
 Garriga, H., von Krogh, G., & Spaeth, S. (2013). How constraints and knowledge impact open innovation. *Strategic Management Journal*, 34(9), 1134-1144.
 Laursen, K., & Salter, A. (2005). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.

Open source and innovation models:

Henkel, J. (2006). Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux. *Research Policy*, 35(7), 953-969.
 Lakhani, K. R., & von Hippel, E. (2003). How open source software works: Free user-to-user assistance. *Research Policy*, 32(6), 923-943.
 Lerner, J., & Tirole, J. (2002). Some Simple Economics of Open Source. *The Journal of Industrial Economics*, 50(2), 197-234.
 Rullani, F., & Haefliger, S. (2013). The periphery on stage: The intra-organizational dynamics in online communities of creation. *Research Policy*, 42(4), 941-953.
 Stewart, K. J., & Gosain, S. (2006). The impact of ideology on effectiveness in open source software development teams. *MIS Quarterly*, 30(2), 291-314.
 Von Hippel, E., & Von Krogh, G. (2003). Open source software and the 'private-collective' innovation model: Issues for organization science. *Organization science*, 14(2), 209-223.
 Von Krogh, G., Spaeth, S., & Lakhani, K. R. (2003). Community, joining, and specialization in open source software innovation: A case study. *Research Policy*, 32(7), 1217-1241.
 Yoo, Y., Boland, R. J., Lyytinen, K., & Majchrzak, A. (2012). Organizing for Innovation in the Digitized World. *Organization Science*, 23(5), 1398-1408.

Motivation to Innovate:

Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2006). The Architecture of participation: Does code architecture mitigate free riding in the open source development model? *Management Science*, 52(7), 1116-1127.
 Hertel, G., Niedner, S., & Herrmann, S. (2003). Motivation of software developers in open source projects: An internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research Policy*, 32(7), 1159-1177.
 Roberts, J. A., Hann, I.-H., & Slaughter, S. A. (2006). Understanding the motivations, participation, and performance of open source software developers: A longitudinal study of the Apache projects. *Management Science*, 52(7), 984-999.
 Von Krogh, G., Haefliger, S., Spaeth, S., & Wallin, M. W. (2012). Carrots and rainbows: Motivation and social practice in open source software development. *MIS Quarterly*, 36(2), 649-676.

Leadership and Governance:

Gulati, R., Puranam, P., & Tushman, M. (2012). Meta-organization design: Rethinking design in interorganizational and community contexts. *Strategic Management Journal*, 33(6), 571-586.
 O'Mahony, S., & Ferraro, F. (2007). The emergence of governance in an open source community. *Academy of Management Journal*, 50(5), 1079-1106.
 Shah, S. K. (2006). Motivation, governance, and the viability of hybrid forms in open source software development. *Management Science*, 52(7), 1000-1014.
 Singh, P. V., & Phelps, C. (2012). Networks, social influence, and the choice among competing innovations: Insights from open source software licenses. *Information Systems Research*, 24(3), 539-560.
 Stewart, K. J., Ammeter, A. P., & Maruping, L. M. (2006). Impacts of license choice and organizational sponsorship on user interest and development activity in open source software projects. *Information Systems Research*, 17(2), 126-144.

	Dynamic Macroeconomics (Doctoral Course) ■	W	3 KP	2V	H. Gersbach
364-0559-00L	Dynamic Macroeconomics (Doctoral Course) ■	W	3 KP	2V	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Dynamic models and workhorses in macroeconomics				
Lernziel	In this doctoral course, we learn dynamic general equilibrium theory and the basic workhorses in macroeconomics. After the course the participants will be able to speak the Arrow-Debreu and recursive language and apply the frameworks to interesting issues in Growth, Public Finance, Monetary Theory and Banking.				
Inhalt	1. Introduction 2. The Arrow-Debreu Approach and Sequential Markets 3. The Neoclassical Growth Model and the Representative Agent Model 4. Mathematical Background 5. Frictions and Banking 5.1 Overview 5.2 Banks in Macroeconomic Models 5.3 Ramsey cum Banks: General Equilibrium with Banks and Outside Equity 6. Overlapping Generations Models and Models with Heterogenous Agents 7. Debates 7.1 Theory of Piketty 7.2 High Bank Equity Requirements				
364-0556-00L	Doctoral Workshop: Astute Modelling	W	3 KP	1G	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Prerequisite: Students are expected to attend the cours 364-0559-00L "Dynamic Macroeconomics (Doctoral Course)", before registering for this workshop. In this workshop, ongoing research is presented and the criteria and guidelines for astute modelling of economic, political, and social situations are discussed.				
Lernziel	We will learn how to craft models, how to present our own research and improve our analytical skills.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to attend the doctoral course "Macroeconomic Dynamics" before registering for this workshop.				
364-0585-01L	PhD Course: Applied Econometrics	W	2 KP	2S	P. Egger
Kurzbeschreibung	In this course, we will address three blocs of selected problems: (i) estimation of fixed and random effects panel data models for single equations and systems of equations; (ii) estimation of models with endogenous treatment effects or sample selection; (iii) estimation of models with interdependent data (so-called spatial models).				
Lernziel	The main agenda of this course is to familiarize students with the estimation of econometric problems with three alternative types of problems: (i) estimation of fixed and random effects panel data models for single equations and systems of equations; (ii) estimation of models with endogenous treatment effects or sample selection; (iii) estimation of models with interdependent data (so-called spatial models). Students will be able to program estimation routines for such problems in STATA and apply them to data-sets. They will be given a data-set and will have to work out empirical problems in the context of a term paper.				

Skript For panel data analysis, I will rely on the book:
 Baltagi, Badi H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, Wiley: Chichester.

For sample selection and endogenous treatment effect analysis, I will rely on the book:
 Wooldridge, Jeffrey M. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press: Cambridge, MA.

For spatial econometrics:
 I will mostly use papers.

I will prepare a script (based on slides), covering all topics.

364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: Why do cities exist? Topic 2: The Basic Muth-Mills model Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model) Topic 5: Urban spatial structure Topic 6: Land use control Topic 7: City size and city growth Topic 8: Traffic externalities and congestion Topic 9: Public transport				
Skript	Textbook o <i>Urban Economics</i> by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o <i>Cities, agglomeration and spatial equilibrium</i> by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o <i>A Companion to Urban Economics</i> , Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o <i>The new introduction to geographical economics</i> , Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o <i>Urban transport economics</i> , by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.				

364-0581-00L	Microeconomics Seminar (ETH/UZH)	E-	0 KP	2S	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Research Seminar research papers of leading researchers in Microeconomics are presented and discussed				
Lernziel	Research Seminar research papers of leading researchers in Microeconomics are presented and discussed				
Inhalt	Invited Speakers present current research in Microeconomics				

364-1013-00L	Managerial Cognition	W	1 KP	1G	S. Brusoni, D. Laureiro Martinez
Kurzbeschreibung	The primary objective of this module is to introduce some of the major theoretical threads and controversies in the field of managerial cognition. A secondary objective is to help understand the process of empirical research that has the potential to make an impact on research and management practice.				
Lernziel	The module will seek to provide: 1) Exposure to key theoretical streams in the area. 2) Familiarity with the issues, methods, findings and gaps in the area. 3) Skills in finding insight in the literature. 4) Skills in critiquing the literature, defining research problems and proposing empirical research in this area.				
Inhalt	Session 1 - Introduction to the field of managerial cognition Session 2 - Methods to study managerial cognition Session 3 - Sensemaking, Mindfulness and Attention				

Session 1: Introduction

1. March, James G., and Herbert Simon. 1958. Organizations. McGraw-Hill, Ch. 6, Cognitive Limits on Rationality. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]
- Short: Cyert, Richard and James G. March. 1963. A Behavioral Theory of the Firm. Prentice-Hall, Ch. 6: A Summary of Basic Concepts, pp. 114-127. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]
2. Walsh, J. P. 1995. Managerial and organizational cognition: Notes from a trip down memory lane. Organization Science, 6 (3): 280-322. [MAREIKE, DENIS & DOMINIC]
 3. Gerard P. Hodgkinson and Mark P. Healey. 2008. Cognition in Organizations Annual Review of Psychology Vol. 59 : 387-417 [BARBARA, GENG & FELIX]
 4. Maier, G. W., Prange, C., & Von Rosenstiel, L. 2001. Psychological perspectives of organizational learning. In M. Dierkes, S. B. Antal, J. Child, & I. Nonaka (Eds.), Handbook of Organizational Learning and Knowledge: 14-34. Oxford, U.K.: Oxford University Press. [JAN & ECATERINA & ANASTASSIA]
 5. Neale, M. A., Tenbrunsel, A. E., Galvin, T., & Bazerman, M. H. 2006. A decision perspective on organizations: social cognition, behavioral decision theory and the psychological links to micro- and macro-organizational behavior. In S. R. Clegg & C. Hardy & T. B. Lawrence & W. R. Nord (Eds.), The Sage Handbook of Organization Studies, 2nd ed.: 485-519. London: Sage Publications. [ANNEGRET, AMULYA, TOBIAS]

Session 2: Some methods to study managerial cognition

1. Porac, J. F. Thomas, H., Wilson, F., Paton, D., & Kanfer, A. 1995. Rivalry and the Industry Model of Scottish Knitwear Producers. Administrative Science Quarterly, 40: 203-227. [BARBARA, GENG & FELIX]
2. Gioia, D. A. and K. Chittipeddi. 1991. Sensemaking and sensegiving in strategic change initiation, Strategic Management Journal, 12. [ANNEGRET, AMULYA, TOBIAS]
3. Amabile, T. M., Barsade, S. G., & Mueller, J.S. 2005. Affect and Creativity at Work. Administrative Science Quarterly, 50(3): 367-403. [MAREIKE, DENIS & DOMINIC]
6. Busenitz, L.W., Barney, J.W., 1997. Differences between entrepreneurs and managers in large organizations: biases and heuristics in strategic decision-making. Journal of Business Venturing 12 (6), 9-30. [JAN & ECATERINA & ANASTASSIA]
4. Weick, K. E. & Roberts, K. H. 1993. Collective Mind in Organizations: Heedful Interrelating on Flight Decks. Administrative Science Quarterly, 38: 357-381. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]

Session 3: Sensemaking, Mindfulness and Attention

1. Daft & Weick. 1984. Toward a model of organizations as interpretation systems. Academy of Management Review, 9, 284-295. [MAREIKE, DENIS & DOMINIC]
Bonus: http://www.wired.com/wired/archive/4.04/weick_pr.html
 2. Thomas, J. B., Clark, S. M., & Gioia, D. A. 1993. Strategic Sensemaking and Organizational Performance: Linkages among Scanning, Interpretation, Action and Outcomes. Academy of Management Journal, 36: 239-270. [CONSTANTIN, SONJA & GEORG]
 3. Weick, K. E., K. M. Sutcliffe and D. Obstfeld. 2005. Organizing and the process of sensemaking, Organization Science, 16 (4). [ANNEGRET, AMULYA, TOBIAS]
- Weick & Sutcliffe. 2006. Mindfulness and the Quality of Organizational Attention. Organization Science July/August 17:514-524 [Suggested but not required. Daniella will discuss it.]
4. Ocasio, W. 1997. Towards an attention-based view of the firm. Strategic Management Journal, 18 summer: 187-206. [JAN & ECATERINA & ANASTASSIA]
 5. Hoffman, A. J. & Ocasio, W. 2001. Not all events are attended equally: Toward a middle-range theory of industry attention of external events. Organization Science, 12 (4): 414-434. [BARBARA, GENG & FELIX]

Gavetti, G., D. Levinthal, and W. Ocasio. 2007. Neo-Carnegie: The Carnegie School's Past, Present, and Reconstructing for the Future. Organization Science 18:523-36. [Suggested but not required. Daniella will discuss it.]

Voraussetzungen /
Besonderes

Assignments: At the beginning of each session, students must distribute copies of their critique of the assigned reading (please see your names at the end of each reference). The critique should be brief, extending to a maximum of one printed page. The critique is meant to serve as a starting point for the student to lead the class in a discussion of the strengths and weaknesses of the paper. For each session, students should emphasize the following topics in their critique:

Session 1:

- summarize the research problem or question
- summarize the central framework/ theory that is proposed
- list the strengths of the paper (you can use bulletpoints)
- list the weaknesses of the paper (you can use bulletpoints)

Session 2:

- Same as for session 1 with particular emphasis on the pros and cons of the method used
- Propose at least one alternative methodology and explain why you think the alternative method(s) would have been better suited

Session 3:

- three bullet points summarizing the paper strengths
- three bullet points summarizing the paper weaknesses
- prepare a one-page research idea: what would be a new research question? how would you extend the paper? what could be counterintuitive results?

Please contact Dr Daniella Laureiro Martinez for more information on this course.

364-1013-02L

Perspectives on Organizational Knowledge**W****1 KP****1G****Z. Erden Özkol**

Kurzbeschreibung

This module aims to introduce major theoretical perspectives on organizational knowledge and to improve the competence of doctoral students to publish in relevant research areas. How knowledge is conceptualized and what aspects of knowledge are being studied depends on the epistemological and ontological assumptions accepted by researchers.

Lernziel	<p>This module aims:</p> <ul style="list-style-type: none"> - to provide a basic understanding of key theoretical perspectives on organizational knowledge. - to provide insights on the research questions, methods, findings and implications of the selected papers. - to build skills in critically analyzing the literature. - to identify future directions in the area.
Inhalt	<p>Given its prominence in the history of organization science, an impressive variety of theories have evolved that deals with organizational epistemology, the way of knowing in the organization (e.g., Brown & Duguid, 1991; Grant, 1996; Kogut & Zander, 1992; Lave & Wenger, 1991; Nonaka, 1994; Spender, 1996; Tsoukas, 1996; von Krogh et al., 1994). In this module, students will learn about various seminal contributions in the area of organizational knowledge and make connections between theory and empirical research, and identify the ongoing trends and future research directions.</p> <p>Session 1: Knowledge based view of the firm. Session 2: Knowledge sharing and transfer Session 3: Social practice view on knowledge and knowing</p>
Literatur	<p>Remark: The list might change. Students will be informed about the changes before the first session.</p> <ul style="list-style-type: none"> - von Krogh G, Roos J, Slocum K. 1994. An essay on corporate epistemology. Strategic Management Journal, Summer Special Issue 15: 53-71. - Nonaka, I., 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. Organization Science 5: 14-37. - Kogut, B., Zander, U., 1992. Knowledge of the firm, combinative capacities and the replication of technology. Organization Science 3: 383-397. - Grant, R. M. 1996. Toward a knowledge-based theory of the firm. Strategic Management Journal, 17: 109-122. - Spender, J.-C. 1996. Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. Strategic Management Journal, 17: 45-62. - Szulanski, G. 1996. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. Strategic Management Journal, 17: 27-43. - Osterloh, M. and B. Frey, 2000. Motivation, Knowledge Transfer and Organizational Forms, Organization Science, 11: 538-550. - Carlile, Paul Reuben. 2002. A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. Organization Science 13 442-455. - Hansen, M. T. 1999. The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. Admin. Sci. Quart. 44 82-111. - DeCarolis, D.M., D.L. Deeds. 1999. The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: An empirical investigation of the biotechnology industry. Strategic Management Journal. 20(10) 953-968. - Brown JS, Duguid P. 2001. Knowledge and organization: a social practice perspective. Organization Science. 12: 198-213. - Cook SDN, Brown JS. 1999. Bridging epistemologies: the generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. Organization Science. 10(4): 381-400. - Orlikowski, W. J. 2002. Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing. Organization Science, 10: 249-273. - Nicolini, D. 2011. Practice As The Site Of Knowing: Insights From The Field Of Telemedicine. Organization Science. 22 (3): 602-620. - Ewenstein, B. & Whyte, J. 2009. Knowledge practices in design: The role of visual representations as 'epistemic objects'. Organization Studies, 30, 7-30.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>In each session, students will have three assignments:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) prepare for in-depth discussion of all papers. The students are supposed to read in advance all the papers that will be presented in the sessions. 2) critically review and discuss the assigned papers. Assignments will be done after participants confirm their presence. 3) submit in advance a short critique of the assigned papers - max 2 pages.

364-1013-01L	Organizations and Technical Change	W	1 KP	1G	S. Brusoni
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This 1-credit module is designed to introduce students to selected topics focused on the relationship between technical change and organizational dynamics.				
Lernziel	<p>The objectives of this module are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) to provide students with a relatively detailed understanding of some of the major theoretical perspectives and recent developments in organization theory 2) to illustrate how these perspectives have evolved 3) to discuss how they can be operationalized 4) and on these bases develop the ability of constructively criticising them in order to learn how 'to build upon and extend' 				
Inhalt	<p>Session 1. A Man's got to do ...: Technology rules. Since the 1960s at least, a number of authors have relied on technological lenses to understand organizational design and organizational change. The emergence of complex technologies and production systems (e.g. chemicals, power generation, etc) led many to focus on the pivotal role played by technology in driving (determining?) economic growth and the evolution of firms and industries.</p> <p>Session 2. Never Mind the Bollocks: Organizations rule. A second stream of research has instead developed the idea that technology is quite malleable to social processes. Technologies do embody individual and collective values and decisions. But it is these values and decisions which drive technological change, not the other way around. There is a wide and broad literature nowadays on social construction, with great impact on both strategy and technology and innovation management, but also Information Systems research and entrepreneurship</p> <p>Session 3. It takes two to tango: Technological and organizational dynamics. Last, we shall discuss approaches which aim at reconciling the first two approaches, looking at the dynamic interplay of technological and organizational dynamics.</p>				

Literatur	<p>Session 1. A Man's got to do ...: Technology rules.</p> <ol style="list-style-type: none"> Henderson, R. M. and K. B. Clark (1990), Architectural Innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms, <i>Administrative Science Quarterly</i>, 35: 9-30. Dosi G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. <i>Research Policy</i>. 11 (3): 147-162. Baldwin C. and K. Clark. 2006 The Architecture of Participation: Does Code Architecture Mitigate Free Riding in the Open Source Development Model? <i>Management Science</i> 52 (7): 1116-1127 Von Hippel, E. (1990) Task Partitioning: An Innovation Process Variable, <i>Research Policy</i> 19, 407-418. Brunsoni, S., Prencipe A. and K. Pavitt (2001) Knowledge Specialisation, Organizational Coupling and the Boundaries of the Firm: Why Firms Know More Than They Make?, <i>Administrative Science Quarterly</i>, 46 (4): 597-621. Pavitt K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. <i>Research policy</i> 13 (6): 343-374 <p>Session 2. Never Mind the Bollocks: organizations rule.</p> <ol style="list-style-type: none"> Marglin 1974. What do bosses do? The origins and function of hierarchy in capitalist production. <i>Review of Radical Political Economics</i>. 6 (2): 60-112 Orlikowski, W. J. (1992). The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. <i>Organization Science</i>, 3(3):398-427 Barley, S.R. (1986). Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observation of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments. <i>Administrative Science Quarterly</i>, 31: 78-108. Hargadon A. and R. Sutton (1997), Technology Brokering and Innovation in a Product Development Firm, <i>Administrative Science Quarterly</i>, 42 (4): 716-749. Garud R and M A Rappa (1994) A Socio-Cognitive Model of Technology Evolution: The Case of Cochlear Implants. <i>Organization Science</i>. 5 (3): 344-362 Tripsas, M., and G. Gavetti 2000. Capabilities, cognition and inertia: Evidence from digital imagining. <i>Strategic Management Journal</i>, 21: 1147-1161. <p>Session 3. It takes two to tango: technological and organizational dynamics</p> <ol style="list-style-type: none"> Adler, P. S., and B. Borys (1996) Two types of bureaucracy: Enabling and coercive. <i>Administrative Science Quarterly</i>, 41: 61-89. Kaplan S (2008) "Framing Contests: Making Strategy Under Uncertainty," <i>Organization Science</i>. 19 (5): 729-752. Feldman M. (2000) Organizational routines as a source of continuous change. <i>Organization Science</i>, 11: 611-629.. Gilbert CG. (2005) Unbundling the Structure of Inertia: Resources vs. Routine Rigidity. <i>Academy of Management Journal</i>, 48: 741-763 Hutchins, E. 1991. Organizing work by adaptation. <i>Organization Science</i>, 2: 14-39. Edmondson, A. C., R. M. Bohmer and G. P. Pisano 2001 Disrupted routines: Team learning and new technology implementation in hospitals. <i>Administrative Science Quarterly</i>, 46: 685-716. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>On each session, students will have two assignments: 1) prepare a summary and critique of at least one of the readings for the day; 2) come prepared to critically discuss all the readings for the day. For the critique, readings will be preassigned in advance of each sessions.</p> <p>Please contact Prof Stefano Brusoni for further info about this module.</p>				
364-1013-05L	Organizational Behavior	W	1 KP	1S	D. Unger, G. Grote
Kurzbeschreibung	<i>Registration closed.</i> Organizational behavior concerns the study of individual and group-level processes in organizations like creativity, motivation, decision-making, and leadership. In this module an overview of major research streams and empirical paradigms in organizational behavior is provided.				
Lernziel	The objectives of this course are: - to provide an overview of OB research - to discuss major research streams in OB - to enable students to relate their own research to concepts and methods used in OB				
364-1013-06L	Marketing Theory ■	W	1 KP	1G	F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	The course is taught Florian Wangenheim (ETHZ)				
Lernziel	It focuses on the theoretical foundations of marketing and marketing research. The purpose of the course is to confront students with current theoretical thinking in marketing, and currently used theories for understanding and explaining buyer and customer behavior in response to marketing action.				
Inhalt	In the first class, current understanding of the marketing literature and marketing thought is discussed. In the following classes, various theories are discussed, particularly in light of their importance for marketing. Economic, psychological and sociological theory will be related to current marketing thought.				
364-1025-00L	Advanced Microeconomics	E-	3 KP	2G	A. Bommier
Kurzbeschreibung	The objective of the course is to provide students with advanced knowledge in some areas of micro economic theory. The course will focus on 1) Individual behavior 2) Collective behavior 3) Choice under uncertainty 4) Intertemporal choice.				
Lernziel	The aim is to give to the students the opportunity to review the key results in rational individual behavior, collective models, choice under uncertainty, intertemporal choice, as well as to get some insights on more recent advances in those areas. The course is therefore designed for students who have some interest for research in economics.				
Inhalt	The following topics will be addressed; 1) Individual Behavior. Theory of the consumer (preferences, demand, duality, integrability). Theory of the firm. 2) Collective models. Cooperative and non cooperative models of household behavior. 2) Choice under uncertainty. The foundations of expected utility theory. Some insights on other approaches to choice under uncertainty. 3) Intertemporal choice. Dynamic model. Life cycle theory.				
Literatur	The course will be based on some chapters of the books "Advanced Microeconomic Theory" by Jehle and Reny (2011) and "Microeconomic Theory", by Mas-Colell, Whinston and Green (1995), as well as research articles for the most advanced parts.				
364-1058-00L	Risk Center Seminar Series	W	0 KP	2S	H. Gersbach, K. W. Axhausen, D. Basin, A. Bommier, L.-E. Cederman, P. Embrechts, H. R. Heinemann, D. Helbing, H. J. Herrmann, W. Mimra, R. O. Murphy, G. Sansavini, F. Schweitzer, D. Sorrette, B. Stojadinovic, B. Sudret
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 50</i> This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. Students and other guests are welcome.				

Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically on an internationally competitive level.
Inhalt	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. For details of the program see the webpage of the colloquium. Students and other guests are welcome.
Skript	There is no script, but a short protocol of the sessions will be sent to all participants who have participated in a particular session. Transparencies of the presentations may be put on the course webpage.
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have relatively good mathematical skills and some experience of how scientific work is performed.

364-1015-00L	KOF-ETH-UZH International Economic Policy Seminar W	1 KP	1S	P. Egger, J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	In this seminar series, which is held jointly with Prof. Dr. Woitek and Prof. Dr. Hoffman from the University of Zurich, distinguished international researchers present their current research related to international economic policy. The participating doctoral students are expected to attend the presentations (bi-weekly). Moreover, a critical review has to be prepared for 1 of the papers presented			
Lernziel	On the one hand, participating students are exposed to research at the frontier of international economic policy research. On the other hand, skills such as critical thinking and preparing reviews are learned.			

364-1064-00L	Inaugural Seminar - PhD Retreat W	1 KP	1S	F. von Wangenheim, A. Bommier
Kurzbeschreibung	<i>Pre-registration upon invitation required. Once your pre-registration has been confirmed, a registration in myStudies is possible.</i> This course is geared towards first and second-year Ph.D. students of MTEC. It is held as in a workshop style. Students attending this seminar will benefit from interdisciplinary discussions and insights into current and future work in business and economics research.			
Lernziel	The purpose of this course is to - introduce students to the world of economics, management and systems research at MTEC - make students aware of slio-thinking in the specific subdisciplines and enoucarge them to go beyond those silos - discuss current issues with regard to substantive, methodological and theoretical domains of research in the respective fields			

364-1062-00L	Experimental Methods W	1 KP	1V	C. Waibel
Kurzbeschreibung	This course introduces PhD students into the principles of experimental methods and outlines how to prepare, conduct and evaluate an experiment.			
Lernziel	This course aims to prepare PhD students for conducting their own experiment.			
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: What are economic experiments and why to use them? 2. Principles of economic experiments: Validity, control and limits. 3. Choice of experimental design: Subjects, repetition, matching, payment. 4. Conducting experiments: Instructions, testing, recruiting, sessions. 5. Measuring techniques: Eliciting beliefs, risk attitudes, social preferences. 6. Evaluating experimental data: A short overview. 			
Literatur	Books: - Bardsley et. al (2009): Experimental Economics: Rethinking the Rules, New Jersey, Princeton University Press. - Friedman & Sunder (1994): Experimental Methods: A Primer for Economists, Melbourne, Cambridge University Press. - Kagel/Roth (1995): Handbook of Experimental Economics, New Jersey, Princeton University Press. Basic Articles: - Roth (1988): Laboratory Experimentation in Economics: A Methodological Overview, Economic Journal, pp. 974-1031. - Smith (1994): Economics in the Laboratory, Journal of Economic Perspectives, 8, pp. 113-131. A reading list with articles for each lecture has been published in ILIAS.			

364-1069-00L	Methods of Inference for Spatial Networks W	2 KP	1G	I. Prucha, P. Egger
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide a solid background to Ph.D. students in methods of inference for spatial models.			
Lernziel	Spatial models have been important tools in economics, regional science and geography in analyzing a wide range of empirical issues. The course will focus, in particular, on Cliff-Ord type spatial models. Those models have the advantage that they only require a measure of distance for modeling interaction between cross sectional units, but do not require for the data to be indexed by location. Since distance is not limited to geographic distance, but could relate to distance in technological space, product space, social distance, etc., those models can be of interest for analyzing a wide range of network generated data. This includes the analysis of peer effects in social networks. The course will discuss generalized methods of moments (GMM) and maximum likelihood (ML) estimation of spatial models from cross-sectional as well as panel data, and will discuss tests for the presence of spatial/network interdependencies.			

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

Doktorat Departement Management, Technologie und Ökonomie - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1053-00L	Thermo- and Fluid Dynamics	E-	0 KP	2K	P. Jenny , R. S. Abhari, K. Boulouchos, P. Koumoutsakos, C. Müller, H. G. Park, D. Poulidakos, H.-M. Prasser, T. Rösgen, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Current advanced research activities in the areas of thermo- and fluid dynamics are presented and discussed, mostly by external speakers.				
Lernziel	Knowledge of advanced research in the areas of thermo- and fluid dynamics				
151-0111-00L	Research Seminar in Fluid Dynamics ■ <i>Internes Forschungsseminar für Doktoranden und wissenschaftliche Mitarbeiter des IFD.</i>	E-	0 KP	2S	P. Jenny, T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Current research projects at the Institute of Fluid Dynamics are presented and discussed.				
Lernziel	Exchange on current internal research projects. Training of presentation skills.				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke , Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April. Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch. Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch) After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch . Detailed information can be found on the course website http://www.idsc.ethz.ch/education/lectures/embedded-control-systems.html				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0906-00L	Frontiers in Energy Research <i>This course is only for PhD-Students.</i>	W	2 KP	2S	M. Mazzotti , R. S. Abhari, G. Andersson, J. Carmeliet, M. Filippini
Kurzbeschreibung	PhD students at ETH Zurich working in the broad area of energy present their research to their colleagues, to their advisors and to the scientific community.				
Lernziel	Knowledge of advanced research in the area of energy.				
Inhalt	PhD students at ETH Zurich working in the broad area of energy present their research to their colleagues, to their advisors and to the scientific community. Every week there are two presentations, each structured as follows: 15 min introduction to the research topic, 15 min presentation of the results, 15 min discussion with the audience.				
Skript	Slides will be distributed.				

151-1049-00L	Seminar in Fundamentals of Process Engineering <i>Nur für Master und Doktoranden der Verfahrenstechnik und Chemieingenieurtechnik.</i>	W	1 KP	1S	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar beinhaltet aktuelle wissenschaftliche Themen aus dem Laboratorium für Transportprozesse und Reaktionen.				
Lernziel	Wissenschaftliche Diskussion über aktuelle Forschungsthemen				
Inhalt	Die Inhalte werden jeweils übers Internet angekündigt.				
Skript	Kein Skript				
151-0765-00L	Leading and Coaching Focus Project Teams (Basic Course) <i>This course is the first part of a two-semester course.</i> <i>The course "Leading and Coaching Focus Project Teams (Basic Course)" for Autumn Semester is examined together with the course "Leading and Coaching Focus Project Teams (Advanced Course)" for Spring Semester with 4 ECTS.</i>	W	0 KP	1.5G+0.5A	R. P. Haas, I. Goller
Kurzbeschreibung	Aim is enhancement of knowledge and competency regarding coaching skills. Participants should be coaches of focus projects. Topics: Overview of the role and mind set of a coach as, introduction into coaching methodology, building competencies by doing and exchanging good practices from former focus projects.				
Lernziel	Basic knowledge about role and mindset of a coach; Knowledge and reflection about the classical problems in coaching of a focus project; Development of personal coaching skills; Knowledge and know-how about coaching methods; Reflection and exchange of experiences about personal coaching situations; Inspiration and learning from good cases regarding organizational and team management aspects.				
Inhalt	Content of both basic and advanced course (2 semester): Basic knowledge about role and mindset of a coach - Introduction into coaching: definition & models - Introduction into the coaching process - Role of coaches between examiner and "friend" Knowledge and reflection about the problems in coaching a focus project - Knowledge about team development - Reflection about critical phases in the innovation process for an innovation team - Know-how about reference model for analysis critical situations Development of personal coaching competencies, e.g. active listening, asking questions, giving feedback - Competencies in theoretical models - Coaching competencies: exercises and reflection Knowledge and know-how about coaching methods - Knowledge about basic coaching methods for technical projects/innovations projects - Know-how about usage of methods in the coaching process - Facilitating decisions - Using and applying coaches opinions and knowledge Reflection and exchange of experiences about personal coaching situations - Self-reflection - Exchange of experiences in the lecture group - Good practice on organizational and management aspects - How to do system and concurrent engineering - Project planning and replanning - Facilitating conflict situations - Discussing sample cases from former teams and actual cases of participants.				
Skript	Slides, script and other documents will be distributed via electronically (access only for participants registered to this course).				
Literatur	Please refer to lecture script.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants (Students, PhD Students, Postdocs) should be part of the coaching team of focus project teams. The course "Leading and Coaching Focus Project Teams (Basic Course)" (HS) is examined together with "Leading and Coaching Focus Project Teams (Advanced Course)" (FS) in FS with 4 ECTS.				
151-0115-00L	Academia Industry Modeling Week	Dr	2 KP	3S	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Focused research by teams of Master and PhD students as well as post-doctoral fellows on applied problems proposed by industrial partners. Industry representatives and participating faculty coordinate the formulation of the problem and supervise the research teams. Topics can cover all scientific interests and domains represented in the PhD program and in particular their interfaces.				
Lernziel	Team work on industrial problems. Interfacing academia and industry.				
Voraussetzungen / Besonderes	Permission of the PhD advisor and/or instructor.				
151-9011-00L	D-MAVT Distinguished Lecture Series	Dr	1 KP	2S	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Talks by distinguished lecturers in the Field of Mechanical and Process Engineering, highlighting frontiers in the field of Engineering.				
Lernziel	Become aware of frontiers in the field of Engineering. <i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	N. Manopulo, B. Berisha
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				

Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: <ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen
Inhalt	<p>Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Uebungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren
Skript	ja
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.

Doktorat Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Materialwissenschaft

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
327-0710-00L	Polymer Physics	E-	0 KP	2S	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Gruppenseminar in Polymerphysik				
Lernziel	Vertiefte Aus- und Weiterbildung, insbesondere von Doktoranden, auf dem Gebiet der Polymerphysik				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten von Mitgliedern der Gruppe Polymerphysik und auswärtigen Vortragenden				
Skript	Kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Lose Vortragsreihe (siehe Ankündigungen)				
327-0711-00L	Materialwissenschaft für Fortgeschrittene	E-	0 KP	2S	J. F. Löffler
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Metallphysik und -technologie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschern auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe.				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten betreffend wissenschaftliche Grundlagen und Entwicklung metallischer Werkstoffe.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Voraussetzungen: Eigene wissenschaftliche Arbeiten. - Vorträge sind normalerweise in Englisch.				
327-0712-00L	Nanometallurgie	E-	0 KP	2S	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Nanometallurgie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschenden auf dem Gebiet der Nanometallurgie				
327-0130-00L	Crystallographic Seminar ■	E-	0 KP	2S	W. Steurer
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen.				
Lernziel	Kenntnis aktueller kristallographischer Forschungsthemen				
327-1300-00L	Joint Group Seminar ■ <i>Nur für Doktoranden D-MATL</i>	E-	0 KP	1S	M. Fiebig, N. Spaldin
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Physik der kondensierten Materie.				
Lernziel	Verbesserte Vernetzung der Forschungsprojekte der teilnehmenden Gruppen.				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eigene wissenschaftliche Arbeiten.				
327-0721-00L	Writing for Publication in Materials Science ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 15</i> <i>Nur für D-MATL Doktoranden</i>	Dr	2 KP	1G	S. Milligan
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs unterstützt Doktoranden in der Materialwissenschaft dabei, die nötigen Fähigkeiten zu erwerben, um ihre ersten eigenständigen Publikationen zu erstellen.				
Lernziel	Writing for Publication in Materials Science is a short course (5 x 4-lesson workshops) designed to help junior researchers develop the skills needed to write their first research articles. The course deals with topics such as				
	<ul style="list-style-type: none"> - identifying target readerships and selecting outlets, - managing the writing process efficiently, - structuring the text effectively, - producing logical flow in sentences and paragraphs, - editing the text before submission, and - revising the text in response to reviewers' comments. 				
	Participants will be expected to produce a number of short texts as homework assignments and will receive individual feedback on these during the course. Wherever feasible, elements of participants' future research articles can be developed as assignments within the course, so it is likely to be particularly useful for those who have their data and are about to begin the writing process.				
Inhalt	<p>Part 1: Introduction to the course; the writing context; identifying target readers and targeting journals; using model texts; activating vocabulary; writing clear English sentences; the English verb system in research publications - using tense, aspect, and voice</p> <p>Part 2: The writing process; structural decisions (IMRD and variations); from plan to draft; basics of paragraph structure; reader-friendly paragraph structure; patterns and tools for creating logical flow; the English noun phrase in research publications</p> <p>Part 3: The experimental narrative; process descriptions, explanation and justification; data commentaries; embedding figures, diagrams, etc.</p> <p>Part 4: Introductions; creating a research space (CARS); writing about the literature; reference, citation, paraphrase and quotation; discussion and conclusion sections; overview of abstracts and titles</p> <p>Part 5: Managing the strength of the claim - hedging and emphasis; punctuation and style; the editing process; responding to reviewers' comments; preparing writing portfolios for assessment and research articles for submission.</p>				

Doktorat Departement Materialwissenschaft - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Mathematik

Offizielle Website der Zurich Graduate School in Mathematics:
www.zurich-graduate-school-math.ch

Die Liste der Lehrveranstaltungen (samt der zugehörigen Anzahl Kreditpunkte) für Doktoratsstudentinnen und Doktoratsstudenten wird jedes Semester im Newsletter der ZGSM veröffentlicht.

www.zgsm.ch/index.php?id=260&type=2

ACHTUNG: Kreditpunkte fürs Doktoratsstudium sind nicht mit ECTS-Kreditpunkten zu verwechseln!

► Graduate School / Graduiertenkolleg

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5003-65L	The Asymptotic Theory of Transaction Costs	Z	0 KP	2V	W. Schachermayer
Kurzbeschreibung	Nachdiplom lecture				
Inhalt	<p>In the traditional no arbitrage theory, which goes back to the seminal work of Black, Scholes, and Merton in the late sixties, one of the idealizing assumptions pertains to the absence of transaction costs. In this classical theory one simply assumes that at any moment of time there is one price for the underlying asset at which one may sell or buy.</p> <p>Since these pioneering papers there is quite some literature on the effects which arise if one deviates from this mathematically convenient but practically sometimes misleading assumption of a frictionless market.</p> <p>In the Nachdiplomvorlesung I shall review these results and will put emphasis on the asymptotic effects when proportional transaction costs are small, but different from zero. Special focus will be given to a series of recent papers with Christoph Czichowsky on this theory. In the course we shall also encounter some challenging issues in stochastic analysis arising from the problems arising in the theory of portfolio optimization under small transaction costs.</p>				
401-5005-65L	Statistics Meets Optimization: Randomization and Approximation for High-Dimensional Problems	Z	0 KP	2V	M. Wainwright
Kurzbeschreibung	Nachdiplom lecture				
Inhalt	<p>In the modern era of high-dimensional data, the interface between mathematical statistics and optimization has become an increasingly vibrant area of research. In this course, we provide some vignettes into this interface, including the following topics:</p> <p>(A) Dimensionality reduction via random projection. The naive idea of projecting high-dimensional data to a randomly chosen low-dimensional space is remarkably effective. We discuss the classical Johnson-Lindenstrauss lemma, as well as various modern variants that provide computationally-efficient embeddings with strong guarantees.</p> <p>(B) When is it possible to quickly obtain approximate solutions of large-scale convex programs? In practice, methods based on randomized projection can work very well, and arguments based on convex analysis and concentration of measure provide a rigorous underpinning to these observations.</p> <p>(C) Optimization problems with some form of nonconvexity arise frequently in statistical settings - for instance, in problems with latent variables, combinatorial constraints, or rank constraints. Nonconvex programs are known to be intractable in a complexity-theoretic sense, but the random ensembles arising in statistics are not adversarially constructed. Under what conditions is it possible to make rigorous guarantees about the behavior of simple iterative algorithms for such problems? We develop some general theory for addressing these questions, exploiting tools from both optimization theory and empirical process theory.</p>				
401-4589-63L	Calculus of Variations and Conformal Invariance	W	6 KP	3V	T. Riviere
Kurzbeschreibung	In this course we will present the classical theory as well as more recent developments of the calculus of variation of surfaces. We will expose method mixing functional analysis and differential geometry in order to produce and describe global and local minimizers or saddle points to two dimensional Lagrangians.				
Inhalt	In the first part of the class we shall consider the area functional whose critical points are minimal surfaces and study the so called Plateau problem. Introduced originally by Lagrange in the 18th century. Then we will move to the systematic study of 2-dimensional conformally invariant Lagrangians and explain how they are all related to a generalized Plateau problem of prescribed mean curvature surfaces into submanifolds. In the last part of the class we will present a theory merging minimal surface theory and conformal invariance. This theory has been introduced in the early 20th century by Wilhelm Blaschke and is presently a very active field of research in geometric analysis due in particular to numerous applications in many fields of sciences such as general relativity, elasticity theory, cell biology etc.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Fundamental knowledge in functional analysis, Fourier analysis and differential geometry (FAI and DGI)				
401-4765-65L	Partial Differential Equations	W	7 KP	4V	D. Christodoulou
Kurzbeschreibung	The course covers elliptic partial differential equations in connection to differential geometry and geometric elliptic variational problems. The main topics are the uniformization theorem for 2-dim Riemannian manifolds, harmonic maps from the unit disc to a n-dim Riemannian manifold, and the theory of parametric minimal surfaces in n-dim Euclidean space.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Real Analysis and Differential Geometry				
401-3109-65L	Probabilistic Number Theory	W	6 KP	2V+1U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	The course presents some aspects of probabilistic number theory, including distribution properties of the number of prime divisors of integers, probabilistic properties of the zeta function and statistical distribution of exponential sums.				
Inhalt	The goal of the course is to present some results of probabilistic number theory in a unified manner. The main concepts will be presented in parallel with the proof of three main theorems: (1) the Erdős-Kac theorem and its variants concerning the number of prime divisors of integers in various sequences; (2) the distribution of values of the Riemann zeta function, including Selberg's central limit theorem for the Riemann zeta function on the critical line; (3) functional limit theorems for the paths of partial sums of families of exponential sums such as Kloosterman sums.				
Literatur	H. Iwaniec and E. Kowalski: "Analytic number theory", and additional lecture notes will be prepared.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Complex analysis, measure and integral; some probability theory is useful but the main concepts needed will be recalled. Some knowledge of number theory is useful but the main results will be summarized.				
401-3225-00L	Introduction to Lie Groups	W	8 KP	4G	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	Topological groups and Haar measure. Definition of Lie groups, examples of local fields and examples of discrete subgroups; basic properties; Lie subgroups. Lie algebras and relation with Lie groups: exponential map, adjoint representation. Semisimplicity, nilpotency, solvability, compactness: Killing form, Lie's and Engel's theorems. Definition of algebraic groups and relation with Lie groups.				
Lernziel	The goal is to have a broad though foundational knowledge of the theory of Lie groups and their associated Lie algebras with an emphasis on the algebraic and topological aspects of it.				

Literatur	A. Knapp: "Lie groups beyond an Introduction" (Birkhaeuser) A.Sagle & R. Walde: "Introduction to Lie groups and Lie algebras" (Academic Press, '73) F.Warner: "Foundations of differentiable manifolds and Lie groups" (Springer) H. Samelson: "Notes on Lie algebras" (Springer, '90) S.Helgason: "Differential geometry, Lie groups and symmetric spaces" (Academic Press, '78) A.Knapp: "Lie groups, Lie algebras and cohomology" (Princeton University Press)
Voraussetzungen / Besonderes	Topology and basic notions of measure theory. A basic understanding of the concepts of manifold, tangent space and vector field is useful, but could also be achieved throughout the semester.
Course webpage: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2014/math/introlg	

401-3001-61L	Algebraic Topology I	W	8 KP	4G	P. Biran
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in algebraic topology. The course will cover the following main topics: introduction to homotopy theory, homology and cohomology of spaces.				
Literatur	1) G. Bredon, "Topology and geometry", Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer-Verlag, 1997. 2) A. Hatcher, "Algebraic topology", Cambridge University Press, Cambridge, 2002. Book can be downloaded for free at: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html See also: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#anchor1772800 3) E. Spanier, "Algebraic topology", Springer-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	General topology, linear algebra. Some knowledge of differential geometry and differential topology is useful but not absolutely necessary.				

401-4149-65L	Reading Course: Geometric Invariant Theory	W	2 KP	4A	J. Fresán, P. S. Jossen
Kurzbeschreibung	Geometric Invariant Theory (GIT) is concerned with the problem of defining quotients of algebraic varieties by group actions, a crucial step in the construction of moduli spaces. Although some of the ideas go back to Hilbert, it was developed in its present form by Mumford in the 60s.				
Lernziel	The goal of this reading course is to give an introduction to GIT, with emphasis on examples rather than the most general statements. After a couple of introductory sessions, participants will contribute with talks.				
Inhalt	We will cover topics as: -existence of affine and projective quotients -the Hilbert-Mumford criterion -construction of the moduli space of elliptic curves -toric varieties as GIT quotients -semistable vector bundles on curves				
Literatur	D. Mumford and K. Suominen. "Introduction to the theory of moduli". Algebraic geometry, Oslo 1970 (Proc. Fifth Nordic Summer-School in Math.), pp. 171-222. Wolters-Noordhoff, Groningen, 1972. J. Le Potier. Lectures on vector bundles. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 54. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of algebraic geometry will be assumed.				

401-3523-65L	Equidecomposability of Polytopes	W	4 KP	2V	L. Parapatits
Kurzbeschreibung	A polygon in the plane can be decomposed into finitely many (convex) pieces and reassembled to form another polygon if and only if they have the same area. Hilbert's third problem asks if the analogous is also true for two polyhedra in space. Whether or not it is possible to define volume without the use of approximation arguments depends on the answer to this question.				
Lernziel	The course will cover classical results on equidecomposability including the Dehn-Sydler theorem, i.e. the solution to Hilbert's third problem. We will then describe the connection between equidecomposability and valuation theory. Finally, we will discuss some recent classification results of valuations that are invariant under certain groups of motions.				
Voraussetzungen / Besonderes	Office hours: Thursday 11:00 - 12:00				

401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
Kurzbeschreibung	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i> Course on numerical approximations of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation				
Skript	Lecture Notes will be available.				

Literatur	<p>P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004.</p> <p>P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites:</p> <p>Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and basics of MATLAB programming.</p> <p>a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I.</p> <p>b) recommended courses: Stochastic Processes.</p>				
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations	W	10 KP	4V+1U	C. Schwab
	<p><i>Course audience at ETH: 3rd year ETH BSc Mathematics and MSc Mathematics and MSc Applied Mathematics students.</i></p> <p><i>Other ETH-students are advised to attend the course "Numerical Methods for Partial Differential Equations" (401-0674-00L) in the CSE curriculum during the spring semester.</i></p>				
Kurzbeschreibung	<p>This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and linear, parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. Practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.</p>				
Lernziel	<p>Participants of the course should become familiar with</p> <ul style="list-style-type: none"> * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method 				
Inhalt	<p>A selection of the following topics will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems 				
Skript	<p>Course slides will be made available to the audience.</p>				
Literatur	<p>S. C. Brenner and L. Ridgway Scott: The mathematical theory of Finite Element Methods. New York, Berlin [etc]: Springer-Verl, cop.1994.</p> <p>A. Ern and J.L. Guermond: Theory and Practice of Finite Element Methods, Springer Applied Mathematical Sciences Vol. 159, Springer, 2004.</p> <p>V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006).</p> <p>Additional Literature: D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.)</p> <p>D. A. Di Pietro and A. Ern, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012 [DOI: 10.1007/978-3-642-22980-0]</p> <p>R. Verfürth: A Posteriori Error Estimation Techniques for Finite Element Methods, Oxford University Press, 2013</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Practical exercises based on MATLAB</p>				
401-4655-64L	Numerical Analysis of High-Dimensional Problems for Uncertainty Quantification	W	6 KP	3G	C. Schwab
Kurzbeschreibung	<p>In many applications of mathematics, efficient numerical methods for PDEs on high dimensional state and/or parameter spaces is required. This course provides succinct surveys of recently developed numerical methods, their computer implementation for model problems, and elements of their mathematical analysis for the efficient approximation of high- and infinite-dimensional PDE problems.</p>				

Inhalt	[not necessarily in order of appearance]				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infinite-Dimensional Analysis Probability spaces and measures, Tensor Products, Measures on function spaces, Covariance operators, PCA and KL-expansions, (generalized) polynomial chaos expansions, Kolmogoroff N-widths 2. Examples. Parametric Approximation Problems. Parametric ODEs (biochemical reaction pathways). Parametric PDEs (diffusion problems with random coefficients). PDEs in Parametric Domains (Scattering from random obstacles). 3. Sparse Polynomial Chaos Approximations and Sparse Tensor Approximations of parametric PDEs. 4. Stochastic Galerkin Methods 5. Stochastic Collocation Methods Smolyak's algorithm and its generalizations; sparse, adaptive interpolation algorithms 6. Reduced Basis Methods 7. Monte Carlo Methods 8. Quasi-Monte Carlo Methods 9. Applications. Bayesian Inverse Problems Shape Sensitivity Analysis of PDEs. Optimal Control of parametric ODEs and PDEs. Optimization of Parametric ODEs and PDEs. 				
Literatur	Books and Surveys:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. A.T. Patera and G. Rozza: Reduced Basis Approximation and A Posteriori Error Estimation for Parametrized Partial Differential Equations, MIT Press (2009) 2. F. Y. Kuo and Ch. Schwab and I. H. Sloan Quasi-Monte Carlo methods for high dimensional integration - the standard (weighted Hilbert space) setting and beyond, ANZIAM Journal, 53/1 (2011), pp. 1-37. 3. A. Stuart: Bayesian Inverse Problems, Acta Numerica, 19 (2010). 4. Ch. Schwab and C. J. Gittelsohn Sparse tensor discretizations of high-dimensional parametric and stochastic PDEs, Acta Numerica, 20 (2011), pp. 291-467. 				
Voraussetzungen / Besonderes	ETH BSc Math or equivalent and Num. elliptic and Parabolic PDE or Num. hyperbolic PDE or ETH Doctoral Studies in applied mathematics or CSE. Programming: MATLAB (for MSc MATH) or Python and C/C++/MPI programming (MSc CSE).				
401-4607-59L	Percolation Theory	W	4 KP	2V	P. Nolin
Kurzbeschreibung	An introduction to the percolation theory.				
Lernziel	The objective is to gain familiarity with the methods of the percolation theory and to learn some of its important results.				
Inhalt	Definition of percolation, FKG and BK inequalities, Harris-Kesten Theorem, Menshikov's Theorem, uniqueness of the infinite cluster and possibly Smirnov's Theorem on the conformal invariance of the critical percolation.				
Literatur	B. Bollobas, O. Riordan: Percolation, CUP 2006 G. Grimmett: Percolation 2ed, Springer 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Preliminaries: 401-2604-00L Probability and Statistics (mandatory) 401-3601-00L Probability Theory (recommended)				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.				

Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.				
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.				
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-3833-65L	Chaotically Singular Spacetimes	W	6 KP	3V	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	One might have, more provocatively, entitled the course: How does time end (in, Einstein's general relativity)? In a word, badly. Not in a whimper, nor in a crunch, but in something much more exotic.				
Inhalt	One might have, more provocatively, entitled the course: How does time end (in, Einstein's general relativity)? In a word, badly. Not in a whimper, nor in a crunch, but in something much more exotic. More, technically, what does a generic singular point, restricting time, in solutions to the Einstein gravitational field equations look like? Special cosmological solutions, such as Freedman's, do have singularities. In 1963, Lifshitz and Khalatnikov 'constructed a class' of singular solutions and concluded that '... the presence of a singularity in time is NOT a necessary property of cosmological models of the general theory of relativity, and that the general case of an arbitrary distribution of matter and gravitational field does not lead to the appearance of a singularity.' In 1965 Penrose and Hawking formulated and proved 'incompleteness' theorems that convinced even Lifshitz and Khalatnikov that singularities in time ARE a necessary property of cosmological models of the general theory of relativity. Penrose and Hawking proved, that under very general, physically reasonable conditions, a spacetime (that is, a solution to the Einstein equations) has a light ray (null geodesic) that suddenly ends ('incompleteness') sufficiently far in the past. They adroitly sidestep the problem of defining what a singularity actually is, by saying it is the 'place' where their light rays end. The proofs of incompleteness theorems are not hard. That's good. Unfortunately, they are by their very nature completely non constructive and provide no quantitative information at all about what a 'singularity' really looks like. In 1970, Belinskii, Khalatnikov and Lifshitz revisited the work of 1963 and found that Khalatnikov and Lifshitz had missed something and that '... we shall show that there exists a general solution which exhibits a physical singularity with respect to time.' In 1982 they revised the 1970 proposal. Their work culminates in a series of fascinating, but very, very heuristic, statements about the possible existence of a class of singular solutions to the field equations. These heuristic statements are referred to as the 'BKL Conjectures'. Next semester, we will rigorously formulate and prove the 'BKL Conjectures' for homogeneous spacetimes. That is, we will construct a set of initial data with positive measure which evolve into homogeneous, chaotically singular spacetimes that exhibit all of the BKL phenomenology. Most importantly, there are chaotic oscillations, growing in magnitude, whose distribution is governed by the continued fraction expansion of a parameter appearing in the initial data. The lectures will be completely self contained. One doesn't need to know anything about general relativity; the Einstein field equations will be introduced from scratch. We will classify real, three dimensional Lie algebras, introduce tensor analysis and discuss the geometry of homogeneous spacetimes. We will also derive the basic properties of continued fractions and the Gauss map $x \mapsto \frac{1}{x - \lfloor x \rfloor} - \lfloor \frac{1}{x - \lfloor x \rfloor} \rfloor$ from $(0,1) \setminus \mathbb{Q}$ to itself.				
Skript	There will be lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	First year analysis and linear algebra are the only prerequisites.				
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				

Inhalt	<p>Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.</p>				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Advanced introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, and probably others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
401-4935-63L	Equilibrium Models in Financial Economics	W	4 KP	2V	M. P. G. Herdegen
Kurzbeschreibung	In Mathematical Finance, asset prices are typically assumed to be given exogenously. This leads to tractable models that are well-suited to study the behaviour of individual agents. However, policy regulations like the introduction of a transaction tax influence the whole market. To study their impact, one has to turn to models where prices are determined endogenously in equilibrium.				
Lernziel	Introduction to equilibrium models: 1) Understand the conceptual ideas. 2) Learn about the technical tools. 3) Gain an overview over the problems that can be studied and solutions that can be obtained using equilibrium models.				
Inhalt	This course provides an introduction to the equilibrium models prevalent in Financial Economics. We will start by studying optimisation problems for individual investors, and then move towards equilibrium prices, determined so that supply matches demand. The initial focus will be on conceptual issues in simple one-period models, before moving to more general settings in continuous time.				
Skript	No.				
Literatur	Will be pointed out in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Brownian Motion and Stochastic Calculus, Introduction to Mathematical Finance or Mathematical Foundations for Finance				
401-4926-13L	Stochastic Filtering - Theory and Applications	W	6 KP	2V+1U	P. Harms
Kurzbeschreibung	Theory and practice of linear and non-linear filtering with applications in statistics and finance.				
Lernziel	Theory and practice of linear and non-linear filtering with applications in statistics and finance.				
Inhalt	Filtering is the task of recovering unobserved state variables from noisy observations. This course covers the theoretical foundations of filtering in various levels of generality, as well as numerics and applications in statistics and finance.				
Literatur	The course starts with linear (Kalman) filtering and progresses to non-linear filtering for semimartingale state and observation processes. The course also includes numerical methods like Markov chain approximations, Galerkin approximations, and particle filtering, as well as applications to financial models of, e.g., interest rates or credit risk. Bain, A. and D.-Crisan (2009). Fundamentals of Stochastic Filtering. New York: Springer. Lipster, R. and A.-Shiryaev (2001). Statistics of Random Processes Volumes I and II (2nd ed.). Berlin: Springer Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: probability theory, basic stochastic processes, basic statistics. Note: The former (spring semester 2013) course title of the course unit 401-4926-13L was Filter Theory -- Theory and Applications.				
401-4905-60L	Interest Rate Theory	W	8 KP	3V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> We introduce and discuss the most important models for interest rate markets. Emphasis will be placed both on theoretical foundations and on numerical implementation and calibration.				
Lernziel	-Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products. -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models). -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples. -Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc.				

Inhalt	-Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products. -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models). -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples. -Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc.
Literatur	Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6
Voraussetzungen / Besonderes	-Option pricing and hedging for equity markets as covered, e.g., in "Mathematical Foundations for Finance". -Itô calculus.

401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				
Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				

► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4600-65L	Student Seminar in Probability: Gaussian Processes on Trees <i>Limited number of participants. Registration to the seminar will only be effective once confirmed by email from the organizers.</i>	W	4 KP	2S	A.-S. Sznitman, J. Bertoin, A. Knowles, P. Nolin, W. Werner
Kurzbeschreibung	The seminar will discuss results concerning branching Brownian motion.				
Inhalt	The seminar is centered around a topic in probability theory which changes each semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student seminar in probability is held at times at the undergraduate level (typically during the spring term) and at times at the graduate level (typically during the autumn term). The themes vary each semester. The number of participants to the seminar is limited. Registration to the seminar will only be effective once confirmed by email from the organizers.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		W. Werner, P. L. Bühlmann, M. Burger, S. Mishra, R. Pandharipande, Uni-Dozierende
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5110-00L	Number Theory Seminar	E-	0 KP	1K	Ö. Imamoglu, P. S. Jossen, E. Kowalski, P. D. Nelson, R. Pink
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5140-11L	Algebraic Geometry and Moduli Seminar	E-	0 KP	2K	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5530-00L	Geometry Seminar	E-	0 KP	1K	M. Burger, M. Einsiedler, A. Iozzi, U. Lang, V. Schroeder, A. Sisto
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5350-00L	Analysis Seminar	E-	0 KP	1K	M. Struwe, D. Christodoulou, F. Da Lio, N. Hungerbühler, T. Kappeler, T. Rivière, D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5580-00L	Symplectic Geometry Seminar	E-	0 KP	2K	D. A. Salamon, P. Biran, A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5650-00L	Zurich Colloquium in Applied and Computational Mathematics	E-	0 KP	2K	R. Abgrall, H. Ammari, P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, S. Sauter, C. Schwab

Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5600-00L	Seminar on Stochastic Processes	E-	0 KP	1K	J. Bertoin, A. Knowles, A. Nikeghbali, P. Nolin, B. D. Schlein, A.-S. Sznitman, W. Werner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5620-00L	Research Seminar on Statistics	E-	0 KP	2K	P. L. Bühlmann, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, S. van de Geer, M. Wolf
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5910-00L	Talks in Financial and Insurance Mathematics	E-	0 KP	1K	P. Embrechts, M. Schweizer, M. Soner, J. Teichmann, M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Inhalt	Regular research talks on various topics in mathematical finance and actuarial mathematics				
401-5900-00L	Optimization Seminar	E-	0 KP	1K	R. Weismantel, R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Lectures on current topics in optimization				
Lernziel	Expose graduate students to ongoing research activities (including applications) in the domain of optimization.				
Inhalt	This seminar is a forum for researchers interested in optimization theory and its applications. Speakers are expected to stimulate discussions on theoretical and applied aspects of optimization and related subjects. The focus is on efficient algorithms for continuous and discrete optimization problems, complexity analysis of algorithms and associated decision problems, approximation algorithms, mathematical modeling and solution procedures for real-world optimization problems in science, engineering, industries, public sectors etc.				

Doktorat Departement Mathematik - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Physik

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Lehrangebot Doktorat und Postdoktorat

Achtung: Die hier angegebene Auswahl an Lehrveranstaltungen ist UNVOLLSTÄNDIG.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0317-00L	Semiconductor Materials: Fundamentals and Fabrication	W	6 KP	2V+1U	S. Schön, W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into the fundamentals of semiconductor materials. The main focus is on state-of-the-art fabrication and characterization methods. The course will be continued in the spring term with a focus on applications.				
Lernziel	Basic knowledge of semiconductor physics and technology. Application of this knowledge for state-of-the-art semiconductor device processing				
Inhalt	Fundamentals of Solid State Physics: Semiconductor materials, band structures, carrier statistics in intrinsic and doped semiconductors, p-n junctions, low-dimensional structures; Bulk Material growth of Semiconductors: Czochralski method, floating zone method, high pressure synthesis; Semiconductor Epitaxy: Fundamentals, MBE, MOCVD, LPE; In situ characterization: RHEED, LEED, AES, XPS, process control (temperature, thickness)				
Skript	https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1044				
402-0526-00L	Ultrafast Processes in Solids	W	6 KP	2V+1U	Y. M. Acremann, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Ultrafast processes in solids are of fundamental interest as well as relevant for modern technological applications. The dynamics of the lattice, the electron gas as well as the spin system of a solid are discussed. The focus is on time resolved experiments which provide insight into pico- and femtosecond dynamics.				
Lernziel	After attending this course you understand the dynamics of essential excitation processes which occur in solids and you have an overview over state of the art experimental techniques used to study fast processes.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experimental techniques, an overview 2. Dynamics of the electron gas <ol style="list-style-type: none"> 2.1 First experiments on electron dynamics and lattice heating 2.2 The finite lifetime of excited states 2.3 Detection of lifetime effects 2.4 Dynamical properties of reactions and adsorbents 3. Dynamics of the lattice <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Phonons 3.2 Non-thermal melting 4. Dynamics of the spin system <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Laser induced ultrafast demagnetization 4.2 Ultrafast spin currents generated by lasers 4.3 Landau-Lifschitz-Dynamics 4.4 Laser induced switching 5. Correlated materials 				
Skript	will be distributed				
Literatur	relevant publications will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture can also be followed by interested non-physics students as basic concepts will be introduced. This lecture is complementary to the lecture on "ultrafast methods for solid state physics" of the spring semester. Both lectures can be attended independently. The focus of this lecture is on the physical processes whereas the focus of the "ultrafast methods for solid state physics" lecture is on the experimental techniques.				
402-0402-00L	Ultrafast Laser Physics	W	6 KP	2V+1U	L. P. Gallmann
Kurzbeschreibung	Ultrashort pulse generation, few-cycle pulses, frequency combs, ultrafast measurement techniques				
Lernziel	This lecture will introduce students to active ongoing research topics and provide their fundamental background.				
Inhalt	Dispersion and dispersion compensation, linear and nonlinear pulse propagation, relaxation oscillations, Q-switching, modelocking, pulse diagnostics, pulse generation in the few-optical-cycle regime (i.e. around 5 fs in the near infrared wavelength regime), carrier-envelope offset control and frequency combs, ultrafast measurement techniques (pump-probe measurements, time-resolved four-wave mixing, THz-Spectroscopy, optical coherence tomography), hot topics such as attosecond pulse generation and supercontinuum generation.				
Skript	Class notes will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of quantum electronics (e. g., 402-0275-00L Quantenelektronik).				
402-0415-62L	Terahertz Technology and Applications	W	6 KP	2V+1U	S. Johnson
Kurzbeschreibung	This course gives a practical overview over the generation of THz frequency electromagnetic radiation and over the applications of this radiation in a variety of fields, both scientific and industrial.				
Lernziel	Terahertz frequency electromagnetic radiation lies at the border between electronics and optics, and as such has many unique properties that make it well-suited to study the electronic, magnetic and structural properties of many materials. The course objective is to give students the ability to identify problems that can be addressed using terahertz frequency radiation and to design (on a conceptual level) a way to implement solutions to these problems. These "problems" include both scientific (in physics, chemistry and biology) and industrial (medicine, pharmaceuticals, security) areas.				
Inhalt	<p>On the scientific side the applications of THz relate to understanding the electronic, structural and magnetic properties of materials by studying the optical response at low frequencies without the need for physical contact with the sample. The industrial applications tend to be more related imaging (e.g. THz-based airport scanners), but also some spectroscopy is done to identify materials.</p> <p>Topics to be discussed in the class include:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Overview of THz & interactions with matter 2) THz generation methods 3) THz optics and electronics 4) THz detection methods 5) THz applications <ol style="list-style-type: none"> - a) Spectroscopy - b) Imaging 				

Skript	Although many lectures will follow the course texts, significant deviations will be distributed as a script.
Literatur	The readings for the course will be selected from several different texts. All of these are available electronically via the ETH library system. You can also order a black-and-white paperback via an "on-demand" system for a pretty reasonable price.
	Principles of Terahertz Science and Technology, Yun-Shick Lee (Springer, 2008). More of a focus on basic principles, many of the readings will come from this book.
	Introduction to THz Wave Photonics, Xi-Cheng Zhang and Jingzhou Xu (Springer, 2010). Fairly good overview, also good description of applications.
	Terahertz Optoelectronics, K. Sakai (Ed.), (Springer, 2005). A good source of information on THz generation methods.
Voraussetzungen / Besonderes	Quantum electronics.

402-0464-00L	Optical Properties of Semiconductors	W	8 KP	2V+2U	J. Faist, A. Imamoglu
Kurzbeschreibung	This course presents a comprehensive discussion of optical processes in semiconductors.				
Lernziel	The rich physics of the optical properties of semiconductors, as well as the advanced processing available on these material, enabled numerous applications (lasers, LEDs and solar cells) as well as the realization of new physical concepts. Systems that will be covered include quantum dots, exciton-polaritons, quantum Hall fluids and graphene-like materials.				
Inhalt	Electronic states in III-V materials and quantum structures, optical transitions, excitons and polaritons, novel two dimensional semiconductors, spin-orbit interaction and magneto-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Quantum Mechanics I, Introduction to Solid State Physics				

402-0535-00L	Introduction to Magnetism	W	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
Kurzbeschreibung	Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, Stoner model, RKKY exchange interaction, Ising and Heisenberg models, the mean field approximation, spin waves, magnetic phase transition, domains and domain walls, dynamical aspects				
Inhalt	<p>The lecture "Introduction to Magnetism" is the regular course on Magnetism for the Master curriculum of the Departement of Physics of ETH Zurich. With respect to the similar lecture course in previous semesters we have decided that we need to insist on the fundamental aspects of magnetism -- the Quantum mechanical aspects on one side and the statistical physics aspects on the other, which are often not comprehensively spelled out in conventional lectures on solid state physics.</p> <p>The preliminary Content of the lecture in this semester is the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Magnetism in Atoms (the role of magnetism in classical physics, the quantum mechanics of atoms, exchange interaction) - Magnetism in Solids (Stoner Wohlfart model, RKKY oscillations, types of exchange in solids). <p>These two chapters will be given by D. Pescia. They will give, for instance, the opportunity of revising with concrete examples the subjects related to spin physics that have been treated at a theoretical level in Quantum Mechanics I and Quantum Mechanics II.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Magnetic order at finite temperatures (Ising and Heisenberg models, mean field approximation, phase transitions, low-dimensional magnetism) - Topological excitations (domains, domain walls, magnetic anisotropy, dipolar interaction) - Spin Physics in the time Domain <p>These three Chapters will be given by A. Vindigni and are an essential introduction to more specialized Topics given in selected lectures, such as the one by R. Allenspach in FS16.</p>				
Skript	A manuscript is made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "Fundamental Aspects of Magnetism". This lecture insists on the fundamental aspects -- Quantum physics and statistical physics of magnetism. Applications to nanoscale magnetism will be discussed within this fundamental Approach.				

402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Der Kurs umfasst die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionalen Elektronengasen wird dann der Quantenhalleffekt besprochen, sowie die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von vier Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. der ganzzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt 4. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade 				
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.				
Literatur	<p>Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.				

402-0541-65L	Accelerator-Based Science from Quantum Information W to Biophysics	W	6 KP	2V+1U	G. Aeppli, S. Johnson, J. Mesot
---------------------	---	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung	This course gives a survey of current research topics using accelerator-based probes (photons, neutrons, muons) to study problems in condensed matter and biophysics.			
Lernziel	The course aims to give students the ability to follow and explain on a conceptual level the ways in which accelerator-based facilities (photon, neutron and muon sources) enable the study of various problems in a wide range of fields, including for example quantum information theory, solid state dynamics in superconductors and low dimensional systems, quantum phase transitions, as well as structural biology.			
Inhalt	The course will discuss several current examples of research using accelerator facilities highlighting different technologies and their applications. Specific attention will be given to x-ray spectroscopy and scattering experiments conducted at synchrotrons and x-ray Free Electron Lasers, as well as neutron scattering experiments at spallation sources and muon spin rotation.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Solid State Physics, Quantum Mechanics			
402-0715-00L	Low Energy Particle Physics	W	6 KP	2V+1U A. S. Antognini, F. Piegsa
Kurzbeschreibung	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today.			
Lernziel	The course aims to provide an introduction to selected advanced topics in low energy particle physics with neutrons and muons.			
Inhalt	<p>Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. At the Large Hadron Collider one directly searches for new particles at energies up to the TeV range. In a complementary way, low energy particle physics indirectly probes the existence of such particles and provides constraints for "new physics", making use of precision and high intensities.</p> <p>Besides the sensitivity to effects related with new physics (e.g. lepton flavor violation, symmetry violations, CPT tests, search for electric dipole moments, new low mass exchange bosons etc.), low energy physics provides the best test of QED (electron g-2), the best tests of bound-state QED (atomic physics and exotic atoms), precise determinations of fundamental constants, information about the CKM matrix, precise information on the weak and strong force even in the non-perturbative regime etc.</p> <p>In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today. Starting from a general introduction on high intensity/high precision particle physics and the main characteristics of muons and neutrons and their production, we will then focus on the discussion of fundamental problems and ground-breaking experiments:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production and characteristics of muon and neutron beams - Ultracold neutron production - Measurement of the neutron lifetime and electric dipole moment - The neutron in the gravitational field and its electric charge - Muon and neutron decay correlations - Lepton flavour violations with muons to search for new physics - What atomic physics can do for particle physics and vice versa - Laser experiments at accelerators - From myonic hydrogen to the proton structure and bound-state QED - From pionic hydrogen to the strong interaction and effective field theories - etc. 			
Literatur	<p>Golub, Richardson & Lamoreaux: "Ultra-Cold Neutrons" Rauch & Werner: "Neutron Interferometry" Carlile & Willis: "Experimental Neutron Scattering" Byrne: "Neutrons, Nuclei and Matter" Klapdor-Kleingrothaus: "Non Accelerator Particle Physics"</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik / Introduction to Nuclear- and Particle-Physics			
402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interactions with leptons and quarks).			
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.			
Skript	Skript			
Literatur	<p>B. Kayser, F. Gibart-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications.</p> <p>N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997.</p> <p>D.O. Caldwell, Current Aspects of Neutrino Physics, Springer.</p> <p>C. Giunti & C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, Oxford.</p>			
402-0883-63L	Symmetries in Physics	W	6 KP	2V+1U N. Beisert
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to symmetry groups in physics. It will explain the relevant mathematical background (finite groups, Lie groups and algebras as well as their representations), and illustrate their important role in modern physics.			
Lernziel	The aim of the course is to give a self-contained introduction into finite group theory as well as Lie theory from a physicists point of view. Abstract mathematical constructions will be illustrated with examples from physics.			
402-0898-00L	The Physics of Electroweak Symmetry Breaking	W	6 KP	2V+1U keine Angaben
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
Kurzbeschreibung	The aim is to understand the need of physics beyond the Standard Model, the basic techniques of model building in theories BSM and the elements of collider physics required to analyze their phenomenological implications. After an introduction to the SM and alternative theories of electroweak symmetry breaking, we will investigate these issues in the context of models with warped extra dimensions.			
Lernziel	After the course the student should have a good knowledge of some of the most relevant theories beyond the Standard Model and have the techniques to understand those theories that have not been surveyed in the course. He or she should be able to compute the constraints on any model of new physics, its successes explaining current experimental data and its main phenomenological implications at colliders.			
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "The Physics Beyond the Standard Model". If you already got credits for "The Physics Beyond the Standard Model" (402-0898-00L), you cannot get credits for "The Physics of Electroweak Symmetry Breaking" (402-0898-00L).			
402-0899-65L	Higgs Physics	W	6 KP	2V+1U M. Donegà, M. Grazzini
Kurzbeschreibung	The course introduces the theory and phenomenology of the recently discovered Higgs boson. With this course the students will receive a detailed introduction to the physics of the Higgs boson in the Standard Model. They will acquire the necessary theoretical background to understand the main production and decay channels of the Higgs boson at high-energy colliders, and the corresponding experimental			

Lernziel	With this course the students will receive a detailed introduction to the physics of the Higgs boson in the Standard Model. They will acquire the necessary theoretical background to understand the main production and decay channels of the Higgs boson at high-energy colliders, and the corresponding experimental signatures.
Inhalt	<p>Theory part:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the Standard Model and the mass problem: WW scattering and the no-lose theorem - the Higgs mechanism and its implementation in the Standard Model - radiative corrections and the screening theorem - theoretical constraints on the Higgs mass; the hierarchy problem - Higgs production in e+e- collisions - Higgs production at hadron colliders - Higgs decays to fermions and vector bosons - Higgs differential distributions, rapidity distribution, pt spectrum and jet vetoes - Higgs properties and beyond the Standard Model perspective - Outlook: The Higgs sector in weakly coupled and strongly coupled new physics scenarios. <p>Experimental part:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introductory material: <ul style="list-style-type: none"> - reminders of detectors/accelerators - reminders of statistics: likelihoods, hypothesis testing - reminders of multivariate techniques: Neural Networks, Decision Trees * Main topics: <ul style="list-style-type: none"> - pre-history (pre-LEP) - LEP1: measurements at the Z-pole - LEP2: towards the limit mH<114 GeV - TeVatron searches - LHC: <ul style="list-style-type: none"> -- main channels overview -- dissect on analysis -- combine information from all channels -- differential measurements -- off-shell measurements - Future: <ul style="list-style-type: none"> -- pseudo-observables / EFT -- Beyond Standard Model
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Higgs Hunter's Guide (by S.Dawson, J. Gunion, H. Haber and G. Kane) - A. Djouadi, The Anatomy of electro-weak symmetry breaking. I: The Higgs boson in the standard model, Phys.Rept. 457 (2008) 1.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Quantum Field Theory I, Phenomenology of Particle Physics I

402-0381-64L	Hot Topics in Astrophysics	W	4 KP	2V	M. Carollo
Kurzbeschreibung	The theme we want to discuss this year is: what do we know about the assembly of diffuse baryons into galaxies and stars, from the physics that govern the birth of new stars, out to the dark matter halos onto which baryons are accreted on cosmological timescales. Specifically, we will focus on the following two -- or, time-permitting, three -- Hot Topics in Astrophysics.				
Lernziel	The goal of this course is to understand some of the phenomena that stand in the forefront of current research in astrophysics, the physical processes behind them, and how these phenomena are observed by state-of-the-art astronomical facilities. These goals will be achieved by communal discussions, led by the students and chaired by the teachers.				
402-0353-63L	Observational Techniques in Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	K. Schawinski
Kurzbeschreibung	The course introduces analysis techniques, the basics of astronomical instruments, real-world observational tools, data reduction strategy and software packages used in astrophysics research. The course will also include discussions of current topics in astrophysics with a focus on active galaxies. The course will include the reduction and analysis of real data from a variety of observatories.				
Lernziel	The goal is to acquaint students with the basics of a range of astrophysical observation techniques including the modern software tools needed to analyze data.				
Inhalt	<p>Major topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Scientific programming and analysis tools How to set up your computing environment, data management, catalog generation and the Virtual Observatory, collaborative tools -Optical imaging and spectroscopy: Basics of observatories (ground vs space), multi-wavelength data, detector types, reduction and analysis strategies for imaging and spectroscopic data, types of spectrographs, interpreting spectra including stellar and galaxy evolution models -X-ray, IR and radio astronomy Basics of X-ray and high energy detectors and telescopes, spectral fitting, basics of radio astronomy with 1, 2 and N antennae, interferometric observations, aperture synthesis, source confusion and decomposition -Planning of observations and proposal writing. -Analysis of real-world data <p>Various examples from across the spectrum (ground and space-based)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Astrophysics I is required and Astrophysics II is recommended. Some programming skills in Python or similar languages are necessary.				
402-0375-63L	Statistical Methods in Cosmology and Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	A. Amara
Kurzbeschreibung	Statistical methods play a vital role in modern cosmology and astrophysics studies. This course will give an overview of the statistical principles and tools that are used in these fields. Topics covered will include basic probability theory, Bayesian inference, hypothesis testing, sampling and estimators.				
Lernziel	Develop an understanding of basic probability and statistical theory. Gain practical knowledge of statistical methods commonly used in cosmology and astrophysics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit or current enrollment in Astrophysics I is recommended but not required				
376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				

Inhalt	1) Neuroanatomy I 2) Neuroanatomy II 3) Neurogenesis 4) Axon guidance 5) Action and language development 6) Circadian rhythms 7) Synaptic plasticity 8) Synaptic transmission 9) Neural circuits in vivo 10) Visual pathways and visual processing 11) Somatosensory system 12) Vestibular system 13) Sleep 14) Learning and Memory, mice and human				
Voraussetzungen / Besonderes	For doctoral students of the Neuroscience Center Zurich (ZNZ).				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I (Functional Anatomy of the Rodent Brain) ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
402-0620-00L	Aktuelle Themen aus der Beschleunigungsmassenspektrometrie und deren Anwendungen	E-	0 KP	1S	M. Christl, S. Willett
Kurzbeschreibung	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden und Doktorierenden, die im Rahmen ihrer Ausbildung mit Datierungsmethoden zu tun haben, die auf den Anwendungen langlebiger natürlicher Radionuklide beruhen. Es werden die Grundlagen der Methodik, die neuesten Entwicklungen und spezielle Beispiele aus dem breiten Anwendungsspektrum diskutiert.				

Doktorat Departement Physik - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Doktorat Departement Umweltsystemwissenschaften

Mehr Informationen unter: <http://www.ethz.ch/doctorate/programmes>

► Agrarwissenschaft

►► Ausbildungsangebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	E. Frossard , N. Buchmann, W. Gruitsem, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman

►► Graduate Programme in Plant Sciences

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				

760-2211-00L	Kolloquium Agrarwissenschaft <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	E-	0 KP	2K	E. Frossard , N. Buchmann, W. Gruitsem, M. Kreuzer, O. Voinnet, A. Walter, S. C. Zeeman
--------------	---	----	------	----	--

551-0205-00L	Challenges in Plant Sciences <i>Number of participants limited to 40.</i>	W	2 KP	2K	W. Gruitsem , C. De Moraes, A. Rodriguez-Villalon, J. Six, weitere Dozierende
--------------	---	---	------	----	--

Kurzbeschreibung The colloquium introduces students to the disciplines in plant sciences and provides integrated knowledge from the molecular level to ecosystems and from basic research to applications, making use of the synergies between the different research groups of the PSC. The colloquium offers a unique chance to approach interdisciplinary topics as a challenge in the field of plant sciences.

Lernziel Major objectives of the colloquium are:

introduction of graduate students and Master students to the broad field of plant sciences
promotion of an interdisciplinary and integrative teaching program
promotion of active participation and independent work of students
promotion of presentation and discussion skills
increased interaction among students and professors

Inhalt Challenges in Plant Sciences will cover the following topics:
Chemical communication among plants, insect and pathogens.
Specificity in hormone signaling.
Genetic networks.
Plant-plant interactions.
Resilience of tropical ecosystems.
Regulatory factors controlling cell wall formation.
Chlorophyll breakdown.
Innate immunity.
Disease resistance genes.
Sustainable agroecosystems.

► Umweltwissenschaften

►► Atmosphäre und Klima

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer , U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerodynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Kulkarni, P., Baron, P. A., and Willeke, K.: Aerosol Measurement - Principles, Techniques, and Applications. Wiley, Hoboken, New Jersey, 2011. - Hinds, W. C.: Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				

701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				

Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology.				
	Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and maximum covariance analysis.				
	The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions				
Literatur	All material is made available via the lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Clouds are a fascinating climate phenomenon central to the hydrological cycle and the Earth's radiation balance. Interactions between cloud particles can result in precipitation, glaciation or evaporation of the cloud depending on its microstructure and microphysical processes. In this course the sought-after topic of ice formation in clouds is studied from a theoretical and empirical perspective.				
Lernziel	Students will gain an appreciation and understanding of the complex processes in clouds and the necessary physical phenomenon that are involved and need to be accounted for in order to study cloud and precipitation formation.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidodynamik				
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. I. Seneviratne, E. L. Davin
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektroradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrerradiometer, Spektorradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektorradiometer, Filtrerradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				

Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, <i>Aeronomy of the Middle Atmosphere</i> , Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, <i>Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change</i> , Wiley, New York, 1998. - WMO, <i>Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002</i> , Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.				

701-1211-01L	Master's Seminar: Atmosphere and Climate 1	W	3 KP	2S	E. M. Fischer, T. Ewen, O. Stebler, M. A. Wüest
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Lernziel	Training scientific writing skills.				
Inhalt	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.				

651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	W	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, H. Wernli, M. Wild
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				

►► Biogeochemie und Schadstoffdynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0534-00L	Chemical Kinetics in Terrestrial and Aquatic Systems	W	1 KP	2G	S. Krämer

Kurzbeschreibung	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment				
Lernziel	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment				
Inhalt	Theory of reaction kinetics. Derivation of rate laws. Evaluation of experimental data. Estimation of reaction rates from field observation. Mechanisms of kinetically controlled processes such as: reactions in the aquatic phase (complexation, redox processes); mineral surface reactions (adsorption, dissolution, precipitation, redox processes); reactions at gas/water interfaces; photochemical reactions; microbial/enzymatic reactions; reactions in stratified environments (soils, sediments).				
Skript	Distribution during lecture and on a course web-page				
Literatur	- Chemical Kinetics and Process Dynamics in Aquatic Systems. Patrick L. Brezonik, Lewis Publishers, 1994. - Kinetic Theory in the Earth Sciences. Antonio C. Lasaga, Princeton University Press, 1998. - Chemical equilibria and kinetics in soils. Garrison Sposito, Oxford University Press, 1994. - Aquatic Chemical Kinetics, ed. W. Stumm, Wiley Interscience, 1990.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture for advanced and doctoral students. Course language is English. Lecture will be taught as a block in February. Exact dates will be announced.				

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				

701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	R. Kipfer, C. Schubert
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------------------

Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course "Isotopic and Organic Tracers Laboratory".				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				

Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	A. Voegelin, J. G. Wiederhold, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-0536-00L	Advanced Topics in Environmental Interface Chemistry	W	1 KP	2G	S. Krämer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	We will discuss interfacial processes and mechanisms by which microorganisms and plants interact with their extracellular environment, particularly with mineral surfaces.				
Lernziel	Students will become acquainted with interfacial biogeochemistry of bio-mineral Interactions.				
Inhalt	Reactions at mineral surfaces: precipitation, dissolution; redox reactions; photochemistry. Biological surfaces: structure of microbial cell surfaces; adsorption reaction at cell surfaces; structure of plant roots. Microbe / mineral interactions: recognition and chemotaxis; adhesion of microbes at mineral surfaces; enzymatic reactions at the cell/mineral interface; extracellular electron transfer; biomineralization; nutrient acquisition; interactions of nanoparticles with microbes; mineral weathering; microbial effects on contaminant mobility. Plant/mineral interactions: nutrient acquisition; mycorrhizal interactions with mineral surfaces.				
Voraussetzungen / Besonderes	The Lecture will be taught as a 4-day block in February. Exact dates will be announced.				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO ₂ emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

►► Ökologie und Evolution

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				

Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics <i>Minimum number of participants is 4.</i>	W	2 KP	1S	A. Widmer, S. Fior
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
701-1425-01L	Genetic Diversity: Techniques <i>Number of participants limited to 8. Selection of the students: order of registration Registration until 26.10.15</i>	W	1 KP	2U	A. M. Minder Pfyl
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to measure and collect genetic diversity data from populations, experiments, field and laboratory. Different DNA/RNA extraction, genotyping and gene expression techniques will be addressed. Choice of topic by demand and/or availability of data.				
Lernziel	To learn and improve on standard and modern methods of genetic data collection. Examples are: use of pyrosequencing, expression analysis, SNP-typing, next-generation sequencing, etc. A course for practitioners.				
Inhalt	After an introduction (one afternoon), students will have 3 weeks to work independently or in groups through different protocols. At the end the whole group meets for another afternoon to present the techniques/results and to discuss the advantages and disadvantages of the different techniques. Techniques addressed are: RNA/DNA extractions and quality control, SNP genotyping, pyrosequencing, real-time qPCR.				
Skript	Material will be handed out in the course.				
Literatur	Material will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Two afternoons are hold in the class. The lab work will be done from the students according to their timetable, but has to be finished after 3 weeks. Effort is roughly 1-2 days per week, depending on the skills of the student.				
701-1676-01L	Landscape Genetics <i>Number of participants limited to 14.</i> <i>Prerequisites: good knowledge in population genetics and experience in using GIS is required.</i>	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger, F. Gugerli
Kurzbeschreibung	This six-day winter school aims at teaching advanced Master students, PhD students and postdocs on landscape genetics. It provides both theoretical background as well as hands-on exercises on major topics of contemporary landscape genetics and landscape genomics such as landscape effects on gene flow and adaptive genetic variation in a landscape context.				
Lernziel	Landscape genetics is an evolving scientific field of both basic and applied interest. Researchers as well as conservation managers make increasing use of landscape genetic thinking and methods. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics. This winter school introduces advanced students to major concepts and methods of landscape genetics and genomics, i.e. (i) the study of landscape effects on dispersal and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. The winter school focuses on currently used methods and hands-on exercises. It is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).				
Inhalt	Themes: (1) Genetic data: estimates of gene flow; genetic distances; assignment tests and parentage analysis. (2) Landscape data: landscape resistance and least cost paths; transects (3) Landscape genetic analysis of gene flow: partial Mantel tests and causal modeling; multiple regression on distance matrices and mixed effects models. (4) Networks and graph theory. (5) Landscape genomics: adaptive genetic variation; outlier detection; environmental association. (6) Overlays: Bayesian clustering; barrier detection; kriging.				
Skript	Hand-outs will be distributed.				
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be distributed by e-mail.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report (4 pages) on one of the themes of the course (workload: about 8 hours) and according to student contributions during the course. Prerequisites: students should have basic knowledge in population genetics, GIS and R.				
551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology ■	W	2 KP	2K	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.				
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.				
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.				
Skript	None				
Literatur	None				
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch				

►► Mensch-Umwelt Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				

Lernziel	<p>To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science.</p> <p>To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance.</p> <p>To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.</p>
Inhalt	<p>Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level.</p> <p>In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance.</p> <p>Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?</p>
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.
Literatur	<p>We will mostly work with readings from the following books:</p> <p>Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge.</p> <p>Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester.</p> <p>We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)</p>

851-0589-00L	Technology and Innovation for Development	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development 				
Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies.</p> <p>The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>				
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp				

Literatur Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. Ecological Economics 68(6): 1872-1882.

Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. World Development 34(3): 557-575.

Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. Aquatic Sciences 66: 327-341.

Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. ATDF Journal 4(2): 35-47.

Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.

Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.

Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.

Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?' New York: Viking.

Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. Cultural Geographies', 14(3): 321-342.

Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press

Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.

Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.

Von Hippel, Eric. 2006. Democratizing Innovation. Cambridge, MA: MIT Press.

Warsh, David. 2006. Knowledge and the Wealth of Nations. New York: W.W. Norton & Company.

Voraussetzungen / Besonderes The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

701-1543-00L	Transdisciplinary Methods and Applications	W	3 KP	2G	P. Krütli, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The course deals with transdisciplinary (td) methods, concepts and their applications in the context of case studies and other problem oriented research projects. Td methods are used in research at the science-society interface and when collaborating across scientific disciplines. Students learn to apply methods within a functional framework. The format of the course is seminar-like, interactive.				
Lernziel	At the end of the course students should: Know: -Function, purpose and algorithm of a selected number of transdisciplinary methods Understand: -Functional application in case studies and other problem oriented projects Be able to reflect on: -Potential, limits, and necessity of transdisciplinary methods Be prepared for: -Transdisciplinary Case Study 2016				
Inhalt	The lecture is structured as follows: - Overview of concepts and methods of inter-/transdisciplinary integration of knowledge, values and interests (approx. 20%) - Analysis of a selected number of transdisciplinary methods focusing problem framing, problem analysis, and impact (approx. 50%) - Practical application of the methods in a broader project setting (approx. 30%)				
Skript	Handouts are provided by the lecturers				
Literatur	Selected scientific articles and book-chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Transdisciplinary Case Study 2016.				

701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.				
Lernziel	The course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should Know: - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues. Understand and reflect on: - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making.				

Inhalt	The course is structured as follows: - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples.
Skript	Handouts.
Literatur	Selected scientific articles & book chapters

►► Wald- und Landschaftsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1615-00L	Advanced Forest Pathology	W	3 KP	2G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	In-depth understanding of concepts, insight into current research and experience with methods of Forest Pathology based on selected pathosystems.				
Lernziel	To know current biological and ecological research on selected diseases, to be able to comment on it and to understand the methods. To understand the dynamics of selected pathosystems and disturbance processes. To be able to diagnose tree diseases and injuries. To know forest protection strategies and to be able to comment on them.				
Inhalt	Stress and disease, virulence and resistance, disease diagnosis and damage assessment, tree disease epidemiology, disease management, ecosystem pathology. Systems (examples): Air pollution and trees, endophytic fungi, mycorrhiza, wood decay, conifer- root rot, Phytophthora diseases, chestnut canker and its hypoviruses, urban trees, complex diseases, emerging diseases				
Skript	no script, the ppt-presentations and specific articles will be made available				
Literatur	among others: Edmonds, R.L., Agee, J.K., Gara, R.I. (2000): Forest Health and protection. Boston: Mc Graw-hill. Lundquist, J.E., Hamelin, R.C. (2005): Forest Pathology. From genes to landscapes. St. Paul, Minnesota: APS-Press. Tainter, F.H., Baker, F.A. (1996): principles of Forest pathology. New York: Wiley.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is composed of introductory lectures, practical work, discussions and reading. The participants should have basic knowledge in forest pathology (corresponding to the course 701-0563-00 "Wald- und Baumkrankheiten, see teaching book of H. Butin: Tree diseases and disorders, Oxford University Press 1995. 252 pp.).				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	3G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science. To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance. To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.				

Inhalt	Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level.				
	In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance.				
	Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?				
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.				
Literatur	We will mostly work with readings from the following books:				
	Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.				
	Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge.				
	Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.				
Voraussetzungen / Besonderes	A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester.				
	We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)				
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase two-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Small area estimation. Presentation of the Swiss National Inventory. Short introduction to Kriging techniques.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Small area estimation. Kriging techniques. The Swiss National Forest Inventory.				
Skript	Sampling techniques for forest inventories. Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file containing parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, 2007, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				
751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems ■	W	2 KP	2G	R. A. Werner, N. Buchmann, R. Siegwolf
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.				
	This course will provide an introduction to the applicability of stable isotopes to ecological research questions. Topics will focus on carbon (13C), nitrogen (15N), oxygen (18O) and hydrogen (2H) at natural isotope abundance and tracer levels. Lectures will be supplemented by intensive laboratory sessions, short presentations by students and computer exercises.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				
102-0675-00L	Erdbeobachtung	W	4 KP	3G	I. Hajsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
	<i>Hinweis: Der Prüfungsblock 3 wird ab der Prüfungssession Winter 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt (d.h. Erdbeobachtung wird neu im Prüfungsblock 3 statt im Prüfungsblock 4 geprüft). Der Prüfungsblock 4 wird ab der Prüfungssession Sommer 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt. Die neuen Zusammensetzungen gelten für Studierende, die bis und mit Prüfungssession Sommer 2014 weder den Prüfungsblock 3 noch den Prüfungsblock 4 bereits einmal abgelegt haben. Alle anderen Studierenden legen sowohl</i>				

Prüfungsblok 3 als auch den Prüfungsblok 4 in der bisherigen Zusammensetzung ab, einschliesslich einer allfälligen Repetition.

Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbeobachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbeobachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbeobachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.

701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tändig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				

701-1776-00L	Geographische Datenverarbeitung mit Python und ArcGIS	W	1 KP	2U	A. Baltensweiler
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt eine allgemeine Einführung in das Geoprocessing Framework von ArcGIS und zeigt, wie wiederkehrende GIS-Prozesse mit Python-Skripten automatisiert werden können. Im Weiteren werden die Grundlagen der Programmiersprache Python vermittelt, welche Voraussetzungen für die Implementation von mehrstufigen räumlichen Analysen und von dynamischen Modellen sind.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der geographischen Datenverarbeitung mit der Programmiersprache Python und ArcGIS (arcpy). Sie sind damit in der Lage eigene Prozessabläufe und Modelle bei der Geodatenverarbeitung zu implementieren.				
Inhalt	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis des Geoprocessing Frameworks arcpy und behandelt grundlegende Sprachelemente von Python wie Kontrollstrukturen, Funktionen, Sequenzen usw.				
Skript	Skript, Übungen und Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Lutz M. (2013): Learning Python, 5th Edition, O'Reilly Media De Smith M., Goodchild, M.F., Longley, P. A. (2006): Geospatial Analysis, Troubador Publishing Ltd. Zandbergen P. A. (2013): Python Scripting for ArcGIS. Esri Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auf Deutsch gehalten. Sämtliche Materialien werden in Englisch zur Verfügung gestellt. Kenntnisse in ArcGIS werden vorausgesetzt.				

701-1682-00L	Dendroecology	W	3 KP	3G	C. Bigler, D. Frank, A. Rigling
Kurzbeschreibung	Der Kurs Dendroökologie vermittelt theoretische und praktische Aspekte der Dendrochronologie. Die Bedeutung verschiedener Umwelteinflüsse auf Jahrringmerkmale wird aufgezeigt. Die Studierenden lernen unterschiedliche Methoden, um Jahrringe zu datieren und sie verstehen, wie ökologische und umweltbedingte Prozesse und Muster mit Hilfe von Jahrringen rekonstruiert werden können.				
Lernziel	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> - verstehen, wie Holz aufgebaut ist und wie Jahrringstrukturen gebildet werden. - können verschiedene Jahrringmerkmale erkennen und beschreiben. - verstehen die theoretischen und praktischen Aspekte der Datierung von Jahrringen. - lernen Effekte unterschiedlicher abiotischer und biotischer Umwelteinflüsse (Klima, Standort, Konkurrenz, Insekten, Feuer, physikalisch-mechanische Einwirkungen) auf Bäume und Jahrringe kennen. - entdecken ein Werkzeug, um Prozesse der globalen Umweltveränderungen zu verstehen und zu rekonstruieren. - lernen Software für die Datierung, Standardisierung und Analyse von Jahrringen kennen. - erhalten praktische Erfahrungen durch die Veranschaulichung mit Hölzern (Bohrkerne, Stammscheiben, Keile), durch Probenahme im Feld und eigenes Messen und Datieren von Jahrringen im Jahrringlabor. - lösen R-basierte Übungen (R Tutorial wird angeboten) und beantworten Fragen in Moodle. - erarbeiten eine eigenständige Fragestellung zu einem dendroökologischen Thema und schreiben eine kurze Literaturarbeit basierend auf wissenschaftlichen Artikeln. 				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Übersicht und Geschichte der Dendrochronologie - Prinzipien der Dendrochronologie - Evolution von Jahrringen - Bildung und Struktur von Holz und Jahrringen - Intra-saisonales Jahrringwachstum - Kontinuierliche und diskontinuierliche Jahrringmerkmale - Probenentnahme und Messung - Kreuzdatierungsmethoden (visuell, Skeleton Plots, quantitativ) - Standardisierung von Jahrringkurven - Entwicklung von Jahrring-Chronologien - Dendrogeomorphologie, Dendrohydrologie, Dendroglaziologie - Stabile Isotopen - Klima, Klima-Wachstumsbeziehungen, Klimarekonstruktionen - Alters- und Gröszenstrukturen, Walddynamik (Verjüngung, Wachstum, Konkurrenz, Mortalität) - Störungsökologie (Feuer, Insekten, Windwurf) - Einsatz der Jahrringforschung in der Praxis und in interdisziplinären Forschungsprojekten - Feld- und Labortag (Datum für einen ganzen Tag oder zwei Halbtage wird gemeinsam zu Beginn des Semesters mit den Studierenden gesucht): Besprechung von dendroökologischen Fragestellungen im Wald; Beprobung von Bäumen; Einblick in verschiedene Jahrringprojekte im Labor (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft WSL)
Skript	Skripte (in Englisch) werden in der Vorlesung abgegeben.

Die Skripte sowie weitere Dokumente (Papers, Software) können nach Einschreibung im Kurs auch auf Moodle (<https://moodle-app2.let.ethz.ch>) heruntergeladen werden.

Literatur Literaturlisten werden in der Vorlesung verteilt.

Voraussetzungen / Besonderes Zeitplan (total 90 Stunden): Es finden 12 Doppelstunden Vorlesung statt (total 24 Stunden Präsenzzeit) sowie ein Feld- und Labortag (8 Stunden Präsenzzeit). Zusätzlich wird von den Studierenden 18 Stunden für die Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesungen sowie 18 Stunden für die Übungen erwartet. Für die Laborarbeit sind 4 Stunden und für das Projekt 18 Stunden reserviert.

Die Unterrichtssprache ist Deutsch und Englisch, auf Wunsch nur Englisch.

Voraussetzungen:
Grundlagen der Biologie, Ökologie und Waldökologie

701-1695-00L	Soil Science Seminar	Z	0 KP	1S	R. Schulin
Kurzbeschreibung	Invited external speakers present their research on current issues in the field of soil science and discuss their results with the participants. The program will be announced through various channels and also be made available through the teaching materials.				
Lernziel	Master and PhD students are introduced to current areas of research in soil sciences and get first-hand experience in scientific discussion.				

►► Inter- und transdisziplinäre Kurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis.				
701-1503-00L	CCES Winter School "Science Meets Practice"	W	4 KP	9A	C. Adler, P. Krütli, C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	Increasingly scientists need to interact more with people and institutions outside the scientific community. This requires the capability to understand and critically reflect about scientific activities and consequences for society and environment and to communicate with confidence. The CCES Winter School builds capacity to create and manage forms of interactions beyond scientific boundaries.				
Lernziel	1. To acquire knowledge of key aspects of the interplay between science and practice 2. To reflect on and understand the role and consequences of scientific activity in relation to society and environment 3. To acquire skills and learn about a systematic application of methods to create and manage interactions between science and society				
Inhalt	The Winter School provides insights into theoretical and methodological foundations on the challenges of knowledge exchange and dialogue between science and practice. It offers media and knowledge management training for enhancing stakeholder involvement. Selected case examples support group work discussions and analysis. Real stakeholder meetings are organized for testing techniques in view of identifying diverse expectations and needs and working towards solutions. Together the Winter School participants and stakeholders experience and develop ways for better linking environmental science and practice. The course is structured by an intimate interconnection between theoretical inputs, reflection and translation into own topics and projects. The course offers insights into a wide spectrum of crossing boundaries between science and practice (e.g. information, consultation, co-production of knowledge) and provides test fields for and room for reflection of own experiences. The first block with inputs, individual and group work, and reflection is a preparation for the second block, which focuses on implementation of stakeholder interactions. Between the two blocks coached project work is offered. The CCES Winter School takes place at Propstei Wislikofen, January 5-8 and February 2-5, 2015. Accommodation is provided.				
Skript	Course materials (e.g. slides, articles, toolboxes) are provided for preparatory reading and during the course (on BSCW).				
Literatur	Collection of key literature in online reader on BSCW				

Voraussetzungen /
Besonderes The CCES Winter School addresses PhD students and postdocs from environmental and natural sciences, engineering, and social sciences related to sustainable development. Participants are required to apply online providing key information about their interest and PhD project - details and application form can be found here: <http://www.cces.ethz.ch/winterschool/>

The Winter School runs with a maximum of 25 participants.
The Winter School 2015 is delivered by a diverse group of lecturers and experienced intermediaries.
- Carolina Adler (USYS TdLab, environmental philosophy group, ETH Zurich)
- Claudia Frick (sciencetext, HAFL Zollikofen)
- Martina Mittler (corporate communications, ETH Zurich)
- Patricia Fry (Wissensmanagement Umwelt GmbH)
- Pius Krütli (USYS TdLab, Natural and Social Science Interface, ETH Zurich)
- Christian Pohl (USYS TdLab, ETH Zürich & td-net, Bern)
- Michael Stauffacher (USYS TdLab, Natural and Social Science Interface, ETH Zurich)

The total time requirement is in the range of 120 hours, equivalent to 4 ECTS. The learning control focuses on i) active participation, engagement in case examples, and reflection against the background of own projects and experiences, 2) active team involvement in implementing tasks on information, consultation, and co-production of knowledge, including the design and organization of stakeholder meetings. The course is successfully completed by pass (pass/no pass, thus no marks). The language of the Winter School is English. Stakeholder meetings will be in the local language (Swiss German) and translation into English is provided.

There is a participation fee of 400 CHF for the course, which is a contribution to the costs for the two blocks at the seminar venue Propstei Wislikofen, organizational support as well as material for the stakeholder meetings. Travel expenses to the venue are to be borne by the participants.

701-1505-00L	"Global Water Challenges" Engineering for Development (E4D) Winter School ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>The department D-ARCH offers "Sand: an (in)finite Resource? - Engineering for Development (E4D) Winter School" (051-0827-15L) in autumn semester 2015.</i>	W	4 KP	4G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The E4D winter school 2015 aims at an integrated vision of Global Water Challenges. The programme is designed to present water resources challenges that are of global relevance. Experts will outline the issues and will present their experiences working in different parts of the world. The programme will focus on three main topics: Water & Health, Water & Food, and Water & Energy, but it will also				
Lernziel	<p>The E4D winter school will be composed of 30 graduate students, 15 each from ETH Zurich and from other academic institutions, particularly from developing countries. They will be joined by faculty members and external experts from fields of expertise related to the winter school topic. The Master and PhD students will come from different disciplines related to the E4D topic.</p> <p>During the first week, students will be introduced to fields relevant to the topic at hand through a series of input speeches, lectures and workshops conducted by experts. All participants will stay in a country house eco hotel in Emmental, 2h away from Zurich. During weeks two and three, students will relocate to ETH Zurich and be split into three thematic groups to carry out guided case studies. The case study work will provide them with hands-on opportunities to work in an interdisciplinary and intercultural team and to develop solutions to the chosen topic.</p>				

Inhalt	<p>Three case studies will cover the following topics and will be based on modelling solutions in a specific country context: WATER, SANITATION AND HYGIENE (WASH) WASH is a UNICEF programme that is central to the millennium development agenda. In 2012, UNICEF expanded its support to WASH in Schools, which aims at providing gender-sensitive and child-friendly sanitation, washing, and water facilities to students. The purpose of this group work is to develop an integrated WASH programme for schools in Bolivia which would combine water treatment with hygiene awareness, handwashing, sanitation, etc. The group work will include field testing of existing household water treatment systems such as Sodis, gdm-filters, chlorination, and boiling with different types of water, as well as some lab analysis (microbial analysis).</p> <p>WATER ALLOCATION FOR FOOD AND ECOSYS- TEM HEALTH The Yanqi Basin in Northwest China is an irrigation oasis. Agriculture is the main income of the population, but leads to numerous problems: salinization of soils due to groundwater table rise, increasing salinity of Lake Bosten, a fresh water lake receiving all drainage waters from the basin, diminished river flow in the downstream and die-off of Populus euphratica forests. You are supposed to formulate sustainability goals and find solutions for the allocation of water with regards to quantity and quality in order to have maximum agricultural production under constraints for soil salinity, downstream ecosystem health, lake salinity and lake water level. A MATLAB software is available which allows you to evaluate each course of action. A Pareto front between economic and ecological benefits should be identified and ideas for implementation should be formulated.</p> <p>EXPLORING THE ENERGY-WATER NEXUS IN THE KAFUE RIVER BASIN In the Kafue Flats, part of the Zambezi River Basin, the operation of two dams built in the seventies has completely altered the hydrological natural regime of this internationally important wetland. Backwater from downstream Kafue Gorges reservoir and releases from upstream Ithezi Thezi dam have created a permanently inundated area within the flats and reduced floods elsewhere, with large impacts on wildlife, vegetation and their dependent livelihoods. The group work will explore the waterenergy nexus in the Flats from a multi-stakeholders perspective, by developing, based on the literature available, a set of indicators representing the main interests in the basin, including the ecosystem, the local population and the main economic sectors (sugar cane plantations and hydropower). Using a simplified model of the systems, several alternative operations of the systems (e.g. prioritizing different objectives) will be analysed to explore the tradeoffs among the interests of different stakeholders and explore options for more balanced and sustainable management.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The Engineering for Development (E4D) Winter School 2015 will invite 30 Master and PhD students from different disciplines related to the topic of "Global Water Challenges". Applicants will be selected based on their academic record and previous work experience, as well as their dedication to solving humanity's grand challenges. Applicants must send a one-page CV and one-page letter of motivation in PDF format stating their interest in one of the three themes: Theme 1: Water and Health: Water, Sanitation, and Hygiene (WASH), Bolivia Theme 2: Water and Food: Water allocation in China Theme 3: Water and Energy: Exploring the water-energy nexus in the Kafue river basin, Zambia Admission will be for one of these three themes and cannot be altered once accepted. Please send your full application to catherine.lippuner@sl.ethz.ch (resend your application if you did not receive an acknowledgement of receipt within two days). Deadline: October 12, 2014 Notification: October 31, 2014</p>

►► Allgemeine und wissenschaftliche Kompetenzen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking	W	3 KP	2S	J. Ghazoul, C. Garcia, G. Hirsch Hadorn
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				

Inhalt The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion.

Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text.

The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example:

- identifying the key points made within the text
- identifying issues of particular personal interest and resonance
- considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now
- evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position

Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer.

These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.

Literatur The specific texts selected for discussion will vary, but examples include:

Leopold (1949) A Sand County Almanach
 Carson (1962) Silent Spring
 Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft
 Lovelock (1979) Gaia: A new look at life on Earth
 Naess (1973) The Shallow and the Deep.
 Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature
 Jared Diamond (2005) Collapse
 Robert Macfarlane (2007) The Wild Places

Discussions might also encompass films or other forms of media and communication about nature.

701-0017-00L	EAWAG PhD Skills Seminar	W	2 KP	2S	D. R. Johnson, J. Hering
Kurzbeschreibung	Purpose is to discuss and teach the professional skills that are needed in science (or future career in science). Course consists of lectures and practical sessions. Course is organized by Eawag scientists.				
Lernziel	Purpose is to discuss and teach the professional skills that are needed in science (or future career in science). Course consists of lectures and practical sessions.				
Inhalt	Lectures and exercises in: Project management Application of research grants Scientific publishing Reviewing Writing papers Applying jobs Job interviews				
701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	W	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				
Lernziel	Die Studierenden: kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sie auf verschiedene Branchen anzuwenden. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.				
Inhalt	Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt. Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen. Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.				
Skript	Skripten werden elektronisch zur Verfügung gestellt. https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_51073&client_id=ilias_lda				
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen: Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p. Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p. Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p. Osterwalder A., Pigneur Y. 2010: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, wiley, 278 p				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch				

851-0180-00L	Research Ethics ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i>	W	2 KP	2G	G. Achermann
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>
Inhalt	<p>I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry -----</p> <p>Introduction in Ethics and Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is ethics? What ethics is not...; - Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison; - The ethics movement in the biological and health sciences; - What is research ethics and why is it important? - Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research; - Professional codes of conduct: functions and limitations <p>Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories); - The plurality of ethical theories and its consequences; - The concept of dignity <p>Moral reasoning I: Arguments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments; - Deductive and inductive arguments; Validity and soundness; - Assessing moral arguments <p>Moral reasoning II: Decision-making</p> <ul style="list-style-type: none"> - How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions? - Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy); - Is there a right answer? <p>II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR) -----</p> <p>Integrity in Research & Research Misconduct</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)? - Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct; - The confidant of ETH Zurich <p>Data Management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data; - Ownership of data; retention and sharing of data; - Falsification and fabrication of data <p>Research involving animals</p> <ul style="list-style-type: none"> - The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan); - The 3 R's (replacement, reduction, refinement); - Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation; - The dignity of animals in the Swiss constitution; <p>Research involving human subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> - History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention); - Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects; - Clinical trials; - Biobanks - Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB) <p>Authorship & Peer review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteria for authorship; - Plagiarism; - Challenges to openness and freedom in scientific publication; - Open access - Peer review <p>Social responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation? - Public advocacy by researchers
Skript	Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

► Weitere Ausbildungsangebote

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

Doktorat Departement Umweltsystemwissenschaften - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Elektrotechnik und Informationstechnologie Bachelor

► 1. Semester

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-10L	Analysis I	O	8 KP	7G	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Analysis				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	3G+2U	V. C. Gradinaru
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen -Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
252-0835-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Programmieren mit einem Fokus auf systematischem algorithmischem Problemlösen. Lehrsprache ist C++. Es wird keine Programmiererfahrung vorausgesetzt.				
Lernziel	Primäres Lernziel der Vorlesung ist die Befähigung zum Programmieren mit C++. Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung die Mechanismen zum Erstellen eines Programms, sie kennen die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und verstehen, wie man ein algorithmisches Problem in ein Programm abbildet. Sie haben eine Vorstellung davon, was "hinter den Kulissen" passiert, wenn ein Programm übersetzt und ausgeführt wird. Sekundäre Lernziele der Vorlesung sind das Computer-basierte, algorithmische Denken, Verständnis der Möglichkeiten und der Grenzen der Programmierung und die Vermittlung der Denkart eines Computerwissenschaftlers.				
Inhalt	Wir behandeln fundamentale Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, (Grenzen der) Computerarithmetik, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder, zusammengesetzte Strukturen und Zeiger. Im Teil zur Objektorientierung werden Klassen, Vererbung und Polymorphie behandelt, es werden exemplarisch einfache dynamische Datentypen eingeführt. Die Konzepte der Vorlesung werden jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache wird semesterbegleitend herausgegeben. Das Skript und die Folien werden auf der Vorlesungshomepage zum Herunterladen bereitgestellt.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 Stephen Prata: C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsreihen ist somit freiwillig, wird aber dringend empfohlen! Die einstündige Prüfungsklausur ist schriftlich.				
151-0223-10L	Technische Mechanik	O	4 KP	2V+2U+1K	S. P. Kaufmann, J. Dual
Kurzbeschreibung	Einführung in die Technische Mechanik: Kinematik, Statik und Dynamik von starren Körpern und Systemen.				
Lernziel	Einfache Problemstellungen der technischen Mechanik können analysiert und gelöst werden.				
Inhalt	Grundlagen: Lage und Geschwindigkeit materieller Punkte, starre Körper, ebene Bewegung, Kinematik starrer Körper, Kraft, Moment, Leistung. Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen, Kräftemittelpunkt und Massenmittelpunkt, Gleichgewicht, Prinzip der virtuellen Leistungen, Hauptsatz der Statik, Bindungen, Analytische Statik, Reibung. Dynamik: Beschleunigung, Trägheitskräfte, Prinzip von d'Alembert, Newtonsches Bewegungsgesetz, Impulssatz, Drallsatz, Drall bei ebenen Bewegungen.				
Skript	ja				
Literatur	M. B. Sayir, J. Dual, S. Kaufmann, E. Mazza: Ingenieurmechanik 1, Grundlagen und Statik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015. M. B. Sayir, S. Kaufmann: Ingenieurmechanik 3, Dynamik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es finden drei freiwillige, benotete Klausuren statt. Der Durchschnitt der beiden besseren Klausuren wird, falls verbessernd, zu 30% an die Basisprüfung angerechnet.				
227-0001-00L	Netzwerke und Schaltungen I	O	4 KP	2V+2U	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Elektrostatisches Feld; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Einfache elektrische Netzwerke; Stromleitungsmechanismen; Stationäres Magnetfeld; Zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld; Wechselspannung und Wechselstrom.				
Lernziel	Die Größen Spannung und Strom sowie die Eigenschaften der Grundelemente elektrischer Schaltungen (Kondensator, Widerstand, Induktivität) vor dem Hintergrund elektrischer und magnetischer Felder verstehen. Schaltungselemente in ihrer technischen Ausführung mathematisch beschreiben, analysieren und letztlich auslegen können. Die Strom- und Spannungsverteilungen von Netzwerken mit Gleichspannungs- oder -stromquellen berechnen können. Die Induktionswirkung zeitlich veränderlicher magn. Felder verstehen und für zugeordnete technische Anwendungen mathematisch formulieren können. Die Vorteile der komplexe Wechselstromrechnung zur Beschreibung sinusförmiger periodischer Vorgänge kennen und für einfache Wechselstromschaltungen anwenden können.				
Inhalt	Elektrostatisches Feld; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Einfache elektrische Netzwerke; Stromleitungsmechanismen; Stationäres Magnetfeld; Zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld; Wechselspannung und Wechselstrom. Um den Analyse- und Syntheseschritt der Ingenieurpraxis abzubilden, behandeln die Rechenübungen die mathematische Beschreibung praktischer technischer Systeme, sowie deren Funktionsanalyse und Dimensionierungsfragen.				
Skript	Grundlagen der Elektrotechnik, Bd. 1 und 2, M. Albach, ergänzt durch Vorlesungsskript				

Literatur	Grundlagen der Elektrotechnik
	Band 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen M. Albach Pearson Studium Ausgabe 2008 (ISBN 9783827373410) oder Ausgabe 2011 (ISBN 9783868940794)
	Band 2 - Periodische und nicht periodische Signalformen M. Albach Pearson Studium Ausgabe 2005 (ISBN 9783827371089) oder Ausgabe 2011 (ISBN 9783868940800)

227-0003-00L	Digitaltechnik	O	4 KP	2V+2U	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequenzielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnough-Diagramme. endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Es werden die Grundkonzepte der Digitaltechnik eingeführt und die wesentlichen Baublöcke zum Aufbau komplexer Digitalssysteme wie Mikroprozessoren präsentiert.				
Inhalt	Grundbegriffe analog - digital, logische Verknüpfungen, Boole'sche Algebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Karnaugh-Diagramme, Hazards, Zahlensysteme (Zweierkomplement), binäre Codes. Der MOS-Transistor als Schalter, Grundschaltungen in statischer CMOS-Technik und mit Transmissionsgates, statisches und dynamisches Verhalten, Tristate-Logik, programmierbare Bausteine (PLD, FPGA), zeitabhängige binäre Schaltungen (Latch, Flipflop), Register, Speicher (DRAM, SRAM, ROM, EPROM), asynchrone und synchrone Zähler, endliche Automaten (Folgezustandstabelle, Automatengraph), Rechenschaltungen (Addierer, Multiplexer, Look-up Table), Grundstruktur von Mikroprozessoren.				
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. Textbuch: http://www.ife.ee.ethz.ch/education/Digitaltechnik				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

►► Obligatorische Praktika im Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0005-10L	Digitaltechnik Praktikum ■	O	1 KP	1P	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequenzielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnough-Diagramme. Endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Vertiefung der Inhalte aus Vorlesung und Übung, Umgang mit Designsoftware Quartus II und Oszilloskop				
Inhalt	Die Inhalte des Praktikums Digitaltechnik sollen die Themen aus der gleichnamigen Vorlesung und Übung ergänzen und weiter vertiefen. Dazu werden mit der Designsoftware Quartus II für logische Schaltungen verschiedene Schaltungen graphisch entworfen und auf einem Evaluationsboard getestet. Dabei wird unter anderem eine 7-Segment-Anzeige angesteuert, ein Addierer aufgebaut und verschiedene Arten von Latches und Flip-Flops erstellt. Zum Abschluss des Praktikums soll ein kleiner Synthesizer realisiert werden, mit dem selbstgestellte Melodien abgespielt werden können. Gleichzeitig wird der Umgang mit einem modernen Oszilloskop vermittelt, das eine Analyse der programmierten Schaltungen über sein digitalen und analogen Eingänge ermöglicht.				

► 3. Semester

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0353-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	P. S. Jossen
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				
Inhalt	1.) Klassifizierung von PDE's - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch 2.) Quasilineare PDE - Methode der Charakteristiken (Beispiele) 3.) Elliptische PDE - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. 4.) Parabolische PDE - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation 5.) Hyperbolische PDE - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation 6.) Green'sche Funktionen - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) 7.) Ausblick auf numerische Methoden - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele)				

Literatur	Y. Pinchover, J. Rubinstein, "An Introduction to Partial Differential Equations", Cambridge University Press (12. Mai 2005)			
	Zusätzliche Literatur: Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen) Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. G. Felder: Partielle Differenzialgleichungen. http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)			
402-0053-00L	Physics II	O	8 KP	4V+2U U. Keller
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Physik II Vorlesung ist eine Einführung in die Quantenmechanik (Lehrsprache Deutsch)			
Lernziel	Die gegenwärtige Entwicklungen der Ingenieurwissenschaften verlangen, dass auch StudentInnen dieser Fächer die Grundlagen der Quantenmechanik und Festkörperphysik (mit den Bandstrukturen) beherrschen. Es ist das Ziel dieser Vorlesung das Gebiet der Quantenmechanik auf einem Weg einzuführen, der zwar elementar ist, es aber ermöglicht die quantenmechanische Begriffe auf die verschiedensten Situationen anzuwenden.			
Inhalt	Die Grundlagen der Quantenphysik Schwarzer Körper Strahlung, Photoelektrische Emission, Streuung von Strahlung durch freie Elektronen, Photonen, Stationäre Zustände, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Teilchen und Felder, Teilchen und Wellenpakete, Heisenbergsche Unschärferelation für Ort und Impuls, für Zeit und Energie Quantenmechanik Wellenfunktion und Wahrscheinlichkeitsdichte, Schödingergleichung, Potentialstufe, Teilchen im Potentialkasten, harmonische Oszillator, Tunneleffekt, zeitabhängige Schrödingergleichung, Übergangswahrscheinlichkeiten und Auswahlregeln Atome mit einem Elektron Wasserstoffatom, Quantisierung des Drehimpulses, Einelektronen-Wellenfunktion in Zentralfeldern, Zeeman-Effekt, Elektronenspin, Spin-Bahn-Wechselwirkung Atome mit vielen Elektronen Heliumatom, Ausschliessungsprinzip, Elektronenstruktur der Atome, Röntgenspektren Moleküle Wasserstoffmolekül-Ion, Molekülwellenfunktion zweiatomiger Moleküle, Kovalente Bindung, Molekulare Rotation und Schwingung Festkörper Typen der Festkörper, Bändermodell der Festkörper, "Tight Binding Model" explizit hergeleitet, Modell der freien Elektronen, Elektronenbewegung in einer periodischen Struktur, "effective mass approximation", Leiter, Isolator und Halbleiter, Quantentheorie der elektrischen Leitfähigkeit, Strahlungsübergänge in Festkörpern Quantenstatistik Fermi-Dirac Verteilung, Elektronengas, Elektronen in Metallen und Halbleiter (Anwendung der Fermi-Dirac Verteilung), Photonengas, Wärmekapazität von Festkörpern, ideale Gas in der Quantenstatistik Option: Phononen			
Skript	Es wird kein Skript verteilt			
Literatur	Lehrbuch Alonso, Marcelo / Finn, Edward J. Quantenphysik und Statistische Physik 5. Auflage aus 2011 978-3-486-71340-4 http://www.degruyter.com/view/product/221450?rskey=JqMV1g&result=1			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.			
227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	O	4 KP	2V+2U H. Bölskei
Kurzbeschreibung	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).			
Lernziel	Einführung in die mathematische Signaltheorie und Systemtheorie.			
Inhalt	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).			
Skript	Vorlesungsskriptum, Übungsskriptum mit Lösungen.			
227-0013-00L	Technische Informatik I ■	O	4 KP	2V+1U+1P L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse ueber Strukturen und Modelle digitaler Systeme (abstrakte Datentypen, endliche Automaten, Berechnung- und Prozessgraph), Abstraktion und Hierarchie in Datenverarbeitungssystemen, Assembler und Compiler, Kontrollpfad und Datenpfad, Ein- und Ausgabe, Kommunikationsstrukturen, Speicherhierarchie, Betriebssystem, Pipelining und superskalare Rechnerarchitekturen.			
Lernziel	Kennenlernen des logischen und physikalischen Aufbaus von Datenverarbeitungssystemen für den Einsatz in technischen Systemen. Einblick in die Prinzipien von Hardware-Entwurf, Datenpfad und Steuerung, Assemblerprogrammierung, moderne Rechnerarchitekturen (Pipelining, Spekulationstechniken, superskalare Architekturen), Speicherhierarchie, Softwarekonzepte.			
Inhalt	Strukturen und Modelle digitaler Systeme (abstrakte Datentypen, endliche Automaten, Berechnung- und Prozessgraph), Abstraktion und Hierarchie in Datenverarbeitungssystemen, Assembler und Compiler, Kontrollpfad und Datenpfad, Ein- und Ausgabe, Kommunikationsstrukturen, Speicherhierarchie, Betriebssystem, Pipelining und superskalare Rechnerarchitekturen. Theoretische und praktische Übungen, die den Stoff der Vorlesung vertiefen.			
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.			
Literatur	D.A. Patterson, J.L. Hennessy: Computer Organization and Design: The Hardware/ Software Interface. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, ISBN-13: 978-0-12-374750-1, 2012.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Informatik I und II, Digitaltechnik.			

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0077-10L	Halbleiter-Schaltungstechnik	O	4 KP	2V+1U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Einführungsvorlesung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Der Transistor als aktives Bauelement. Analyse und Entwurf transistorbasierter elektronischer Schaltungen wie Verstärker und Filter; A/D- und D/A-Wandler, Funktionsgeneratoren, Oszillatoren, PLLs.				
Lernziel	Moderne elektronische Schaltungen auf Transistorbasis haben unser Leben verändert und spielen in unserer Wirtschaft seit einem halben Jahrhundert eine Schlüsselrolle. Das Hauptziel dieser Vorlesung ist es, den Studenten das Konzept des aktiven Bauteils näher zu bringen. Dies beinhaltet Operationsverstärker und deren Anwendung für Verstärkerschaltungen, für Signalaufbereitung, Schaltfunktionen und Filter. Zusätzlich zur Behandlung von typischen elektronischen Schaltungen, welche in üblichen Anwendungen einschliesslich Gruppenarbeiten und Fachpraktika anzutreffen sind, können die Studenten ihre Kenntnisse linearer Schaltungen, welche auf nicht-linearen Bauteilen basieren, vertiefen. Auch auf Nichtidealitäten elektronischer Schaltungen und auf Entwurfskonzepte (als Gegenteil der Analyse) wird eingegangen. Die Veranstaltung stellt eine Voraussetzung für Themengebiete wie analoge, integrierte Schaltungen, HF-Schaltungen für drahtlose Kommunikation, A/D und D/A-Wandler und Optoelektronik dar, welche in höheren Semestern angeboten werden.				
Inhalt	Rekapitulation des Transistors als Bauteil (bipolar und MOSFET), Gross- und Kleinsignalverhalten, Arbeitspunkt und Arbeitspunkteinstellung. Eintransistorverstärker, einfache Rückkopplung zur Arbeitspunkteinstellung. Frequenzgang von einfachen Verstärkern. Methoden zur Bandbreitenerweiterung. Differenzverstärker, Verstärker mit variabler Bandbreite. Instrumentierungsverstärker: Gleichtaktunterdrückung, Rauschen, Störsignale, Chopper-Technik. Transimpedanzverstärker. Aktive Filter: einfache aktive Filter, Filter mit biquadratischen Stufen. Filter höherer Ordnung, Realisierung mit biquadratischen Stufen und mit Leiterstruktur. Switched-Cap-Filter. Einführung in das Gebiet der A/D- und D/A-Wandler. Widerstands-, kapazitäts- und strombasierte D/A-Wandler: Rampenwandler, Wandler mit schrittweiser Approximation und Flashwandler. Nichtlineare Halbleiterschaltungen. Signalerzeugung: Oszillatoren, Funktionsgeneratoren und PLL-Grundkonzepte.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holger Göbel. Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, Berlin, 2nd edition, 2006. - Donald O. Pederson and Kartikeya Mayaram. Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design. Springer, New York, 2nd edition, 2008. - Willy M.C. Sansen. Analog design essentials. Springer, Dordrecht, 2006. - Kendall Su. Analog filters. Kluwer Academic Publishers, New York, 2nd edition, 2002. 				

252-0860-00L	Diskrete Mathematik	O	4 KP	2V+1U	A. Steger, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Diskreten Mathematik: Kombinatorik (elementare Zählprobleme), Graphentheorie (Pfade, Wege, Eulerkreise, Matchings, Bäume, planare Graphen), Algebra (modulare Arithmetik, Gruppen, Körper), Anwendungen (Netzwerkflüsse, Kryptographie, Codierungstheorie).				
Lernziel	siehe oben				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Die Fächer des Prüfungsblockes 3 werden im FS angeboten.

▶▶ Obligatorisches Praktikum im zweiten Studienjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0079-10L	Halbleiter-Schaltungstechnik Praktikum ■	O	1 KP	1P	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Praktikum mit grundlegenden Versuchsschaltungen auf der Basis von Transistoren und Operationsverstärkern.				
Lernziel	Moderne elektronische Schaltungen auf Transistorbasis haben unser Leben verändert und spielen in unserer Wirtschaft seit einem halben Jahrhundert eine Schlüsselrolle. Das Hauptziel dieser Vorlesung ist es, den Studenten das Konzept des aktiven Bauteils näher zu bringen. Dies beinhaltet Operationsverstärker und deren Anwendung für Verstärkerschaltungen, für Signalaufbereitung, Schaltfunktionen und Filter. Zusätzlich zur Behandlung von typischen elektronischen Schaltungen, welche in üblichen Anwendungen einschliesslich Gruppenarbeiten und Fachpraktika anzutreffen sind, können die Studenten ihre Kenntnisse linearer Schaltungen, welche auf nicht-linearen Bauteilen basieren, vertiefen. Auch auf Nichtidealitäten elektronischer Schaltungen und auf Entwurfskonzepte (als Gegenteil der Analyse) wird eingegangen. Die Veranstaltung stellt eine Voraussetzung für Themengebiete wie analoge, integrierte Schaltungen, HF-Schaltungen für drahtlose Kommunikation, A/D und D/A-Wandler und Optoelektronik dar, welche in höheren Semestern angeboten werden.				
Inhalt	Kennenlernen und Verstehen von grundsätzlichen Transistor- und Operationsverstärkerschaltungen. Selbständiger Aufbau und Inbetriebnahme von einfachen Schaltungen inkl. Speisungsgegenkopplung. Durchführen und Verstehen verschiedener, grundsätzlicher Messmethoden wie DC- und AC-Analyse, Messungen im Zeit- und Frequenzbereich, Impedanzmessungen und Messung der Transfercharakteristik. Im Praktikum werden folgende Themen und Schaltungen näher behandelt: Charakterisierung einer realen Kapazität inklusive Nichtidealitäten; Common-Emitter Transistorverstärker mit Widerstandsgegenkopplung; Charakterisierung eines realen Verstärkers mit Nicht-idealitäten; Verstärkergrundschaltungen; Bandpassfilter mit Verstärker, Widerständen und Kapazitäten; A/D und D/A-Wandler; Oszillator und Funktionsgenerator auf Verstärkerbasis.				

▶ Praktika, Projekte, Seminare

Es müssen mindestens 18 KP aus der Kategorie "Praktika, Projekte, Seminare" erworben werden.

▶▶ Allgemeines Fachpraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0095-10L	Allgemeines Fachpraktikum I ■	W	2 KP	2P	Professor/innen
	<i>Nur für BSc Elektrotechnik und Informationstechnologie.</i>				
	<i>Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Studies -> Bachelor Program -> Third Year -> Laboratory Courses)</i>				
Kurzbeschreibung	Im Fachpraktikum wird der Lehrstoff der ersten vier Semester und des dritten Studienjahres im Labor erprobt und gefestigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich in so genannten Softwarekursen spezifische Kenntnisse von Programmpaketen anzueignen (MATLAB etc.).				
Lernziel	Praktische Anwendung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://utils.ee.ethz.ch/en/general-information/education/bachelor-program/third-year-regl-2004/laboratory-courses/registration.html				
227-0096-10L	Allgemeines Fachpraktikum II ■	W	4 KP	4P	Professor/innen
	<i>Nur für BSc Elektrotechnik und Informationstechnologie.</i>				
	<i>Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Studies -> Bachelor Program -> Third Year -> Laboratory Courses)</i>				
Kurzbeschreibung	Im Fachpraktikum wird der Lehrstoff der ersten vier Semester und des dritten Studienjahres im Labor erprobt und gefestigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich in so genannten Softwarekursen spezifische Kenntnisse von Programmpaketen anzueignen (MATLAB etc.).				
Lernziel	Praktische Anwendung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse.				

►► Projekte & Seminare

Es können maximal 13 KP aus Projekten & Seminaren belegt werden. Jede Lerneinheit kann nur einmal belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0085-10L	Projekte & Seminare für 1 KP (1) Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie BSc.	W	1 KP	1P	Professor/innen
	<i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden. Eine wiederholte Belegung in einem späteren Semester ist nicht anrechenbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie die Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://isgapps.ee.ethz.ch/ppsapp/				
227-0085-20L	Projekte & Seminare für 1 KP (2) Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie BSc.	W	1 KP	1P	Professor/innen
	<i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden. Eine wiederholte Belegung in einem späteren Semester ist nicht anrechenbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie die Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://isgapps.ee.ethz.ch/ppsapp/				
227-0085-30L	Projekte & Seminare für 2 KP (1) Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie BSc.	W	2 KP	2P	Professor/innen
	<i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden. Eine wiederholte Belegung in einem späteren Semester ist nicht anrechenbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie die Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://isgapps.ee.ethz.ch/ppsapp/				
227-0085-40L	Projekte & Seminare für 2 KP (2) Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie BSc.	W	2 KP	2P	Professor/innen
	<i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden. Eine wiederholte Belegung in einem späteren Semester ist nicht anrechenbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie die Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://isgapps.ee.ethz.ch/ppsapp/				
227-0085-50L	Projekte & Seminare für 3 KP Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie BSc.	W	3 KP	3P	Professor/innen
	<i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden. Eine wiederholte Belegung in einem späteren Semester ist nicht anrechenbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie die Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://isgapps.ee.ethz.ch/ppsapp/				
227-0085-60L	Projekte & Seminare für 4 KP Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie BSc.	W	4 KP	4P	Professor/innen
	<i>Die Lerneinheit kann nur einmal belegt werden. Eine wiederholte Belegung in einem späteren Semester ist nicht anrechenbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie die Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool, https://isgapps.ee.ethz.ch/ppsapp/				

►► Gruppenarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0091-10L	Gruppenarbeit I ■	W	6 KP	5A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von 150 bis 180 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				
227-0092-10L	Gruppenarbeit II ■	W	6 KP	5A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von 150 bis 180 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
Lernziel	siehe oben				

►► Industriepraktikum

Bitte beachten Sie die Bedingungen zum Industriepraktikum in den "Richtlinien für die Kategorie Projekte, Praktika, Seminare" (https://www.ee.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/itet/departement/Studies/Bachelor/Regulations/Richtlinien_Praktika-Projekte-Seminare_v5_final.pdf).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0093-10L	Industriepraktikum ■	W	6 KP		externe Veranstalter
	<i>Nur für BSc Elektrotechnik und Informationstechnologie.</i>				
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Bachelor-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	siehe oben				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte beachten Sie die Bedingungen zum Industriepraktikum in den "Richtlinien für die Kategorie Projekte, Praktika, Seminare" (http://www.ee.ethz.ch/fileadmin/user_upload/d-itet/neue_website/Factsheets/Reglemente/Richtlinien_Praktika-Projekte-Seminare_v5_final.pdf).				

►► Weitere Angebote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0651-00L	Schaltungs- und Leiterplattenentwicklung in der Praxis	W	2 KP	4G	D. Schöni
Kurzbeschreibung	Teilnehmer lernen eine vorgegebene elektronische Schaltung zu entwickeln und die zugehörige Leiterplatte zu entwerfen. Als CAE/CAD Werkzeuge für Design und Simulation gelangt Altium Designer zur Anwendung.				
Lernziel	Das Lernziel besteht darin, sich anhand eines bescheidenen aber vollständig durchzuarbeitenden Beispiels mit den praktischen Aspekten des Entwurfs von elektronischen Schaltungen und Leiterplatten vertraut machen. Dazu gehören das Verstehen von Pflichtenheft und Spezifikationen, die Evaluation von Komponenten, Testbarkeit und effiziente Fehlersuche bei Prototypen, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), die Verwendung industrieller CAE/CAD Werkzeuge für Schaltungssimulation und PCB Konstruktion, die Erstellung von Fertigungsdaten für den Leiterplatten-Hersteller generieren, das Bestücken von Leiterplatten, das Testen und die Inbetriebnahme.				
Inhalt	Inhalt:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeit mit Spezifikation, Lasten- und Pflichtenheft - Richtlinien, Normen und Vorschriften - Entwicklungs- und Designablauf. - Einführung in die Arbeit mit Altium Designer - Evaluation und Dimensionierung von Bauelementen - Aufbau von Schema- und Board-Symbolen für CAE/CAD - Arbeit mit Datenbanken für Bauteilebibliotheken. - Aufbau logisch strukturierter Schemata - Eingabe einer Schaltung nach Vorlage - Definition von Netzklassen und Layoutregeln im Schema - Störungssicheres Schaltungsdesign (EMV) - Prüfen von Schemadaten - Simulation von Mixed-Signal-Schaltungen mit Spice - Hinweise und Tipps zur Testbarkeit und Fehlersuche - Platzieren der Bauelemente auf der Leiterplatte - Umsetzen der Schemadaten in ein brauchbares Layout - Manuelles und automatisches Verlegen der Leiterbahnen - Definition von Layoutregeln - HF- und EMV-Richtlinien für die Leiterführung - Differentielle Leitungsführung und Impedanzkontrolle. - Einführung in die Leiterplattenherstellung - Erstellen der Fertigungsdaten, -Listen und -Pläne - Baugruppenfertigung (Bestücken und Löten) - Prüfen und Inbetriebnahme der Schaltung 				
Literatur	Alle notwendigen Unterlagen stehen als elektronische Dokumente zur Verfügung (PDF).				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - Der Kurs wird allen Studenten empfohlen, welche beabsichtigen in einer Semester- oder Diplomarbeit eine Schaltung zu entwickeln oder eine Leiterplatte zu konstruieren. Damit sie optimal vorbereitet sind und sich ganz auf die eigentliche Projektarbeit konzentrieren können, ist es vorteilhaft den Kurs ein Semester zuvor zu belegen. - Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. - Für Studenten und Mitarbeiter des Departements Informationstechnologie und Elektrotechnik trägt das Departement die Materialkosten. Andere Teilnehmer müssen diese Kosten im Wert von 200 CHF selber tragen. 				

► Kernfächer des 3. Jahres

Kurswahl kann frei zusammengestellt werden, eine Liste von Empfehlungen findet sich unter www.ee.ethz.ch/bachelor-kernfaecher

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger

Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.
Skript	Vorlesungsskript.

227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	L. Thiele, L. Vanbever, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems. In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus				
Skript	Available				
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bersekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Laforge. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X				

227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari, F. Dörfler
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				

Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-, (Frühjahr 2015).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0112-00L	High-Speed Signal Propagation	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Mikrowellenkabel, integr. Mikrowellenschaltungen und Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen stets in höhere GHz Bereiche vordringen, ist es notwendig die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen, um Signalintegrität zu gewährleisten.				
Lernziel	Der Kurs richtet sich an Interessierte an analogen/digitalen Hochgeschwindigkeitssystemen. Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Verbindungsleitern, Mikrowellenkabel und integrierten Übertragungsleitungen wie zum Beispiel in integrierten Mikrowellenschaltungen und/oder Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen kontinuierlich in höhere GHz Bereiche vordringen, entwickelt sich das dringende Bedürfnis die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen um nach wie vor eine hohe Signalintegrität zu gewährleisten, insbesondere angesichts Phänomenen wie der Intersymbol-Interferenz (ISI) und des Übersprechens. Konzepte wie Streuparameter (oder S-Parameter) übernehmen eine Schlüsselrolle in der Charakterisierung von Netzwerken über grosse Bandbreiten. Bei hohen Frequenzen werden alle Strukturen effektiv zu "Übertragungsleitungen". Ohne besondere Vorsicht ist es sehr wahrscheinlich, dass eine schlecht entworfene Übertragungsleitung zum Versagen des gesamten entworfenen Systems führt. Filter werden ebenfalls behandelt, da sich herausstellt, dass einige der Probleme von verlustbehafteten Übertragungskanälen (Leitungen, Kabel, etc.) durch adäquates filtern korrigiert werden können. Ein Prozess der "Entzerrung" genannt wird.				
Inhalt	Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leitungsersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Vermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
227-0122-00L	Introduction to Electric Power Transmission: System & Technology	W	6 KP	4G	C. Franck, G. Hug

Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrößen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, transiente Überspannungen und -ströme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme, HGÜ und FACTS.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				
227-0145-00L	Solid State Electronics	W	6 KP	4G	V. Wood
Kurzbeschreibung	"Solid State Electronics" is an introductory condensed matter physics course covering crystal structure, electron models, classification of metals, semiconductors, and insulators, band structure engineering, thermal and electronic transport in solids, magnetoresistance, and optical properties of solids.				
Lernziel	Understand the fundamental physics behind the mechanical, thermal, electric, magnetic, and optical properties of materials.				
Skript	Website: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/solidstateelectronics.en.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices				
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				
227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
	<i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				

► Wahlfächer

Dies ist nur eine kleine Auswahl. Als Wahlfächer können aber auch weitere Fächer aus dem Angebot der ETH belegt werden, siehe dazu die "Richtlinien zu Projekten, Praktika, Seminare", publiziert auf <http://www.ee.ethz.ch/pps-richtlinien>

►► Mensch-Technik-Umwelt Wahlfächer (MTU)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und -entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen. 				
Skript	kein Skript				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. (2014). Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer. Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				

Voraussetzungen / Besonderes Es werden für D-ITET-Studierende Gruppenarbeiten (6 Kreditpunkte) in Form eines 3-tägigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.

227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptegebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				

851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	O. Streiff Gnöppf
	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften" oder für "Grundzüge des Rechts Architektur" oder "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Rechtsordnung ein. Es werden Grundfragen des Verfassungs- und Verwaltungsrechts, des Privatrechts sowie des Europarechts behandelt.				
Lernziel	Studierende erkennen grundlegende Strukturen der Rechtsordnung, verstehen ausgewählte Probleme des öffentlichen Rechts und des Privatrechts und können die erworbenen Grundlagen in weitergehenden rechtswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen anwenden.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte des Rechts, Rechtsquellen. Privatrecht: Vertragsrecht (inkl. Werk- und Ingenieurverträge), Deliktsrecht und Sachenrecht. Öffentliches Recht: Grundrechte, Verwaltungsrecht (inkl. Bezüge zu Umwelt und Raum), Staat als Nachfrager (öffentliche Beschaffung), prozessuales Denken. Grundzüge des Europarechts und des Strafrechts.				
Skript	Jaap Hage, Bram Akkermans (Hg.), Introduction to Law, Cham 2014 (Online-Ressource ETH Bibliothek)				
Literatur	Weiterführende Unterlagen werden auf der Moodle-Lernumgebung bereitgestellt (vgl. https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1596).				

►► Ingenieurwissenschaftliche Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozesstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozesstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	4 KP	3G	R. Müller, P. Christen, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				

Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.
Skript	Stored on ILIAS.
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press

►► Wirtschaftswissenschaftliche Wahlfächer

Diese Fächer sind besonders geeignet bei einem geplanten Übertritt in den Masterstudiengang Energy Science and Technology (MSc EST) oder Management, Technologie und Ökonomie (MSc MTEC).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0305-00L	Empirical Methods in Management	W	3 KP	2G	A. Scherer
Kurzbeschreibung	Evidence-based management requires valid empirical research. In this course, students will learn the basics of research design, fundamentals of data collection and statistical methods to analyze the data acquired in social science research. Students are expected to apply their knowledge in class discussions and out-of-class assignments.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to formulate research questions and designing an appropriate study - Ability to collect and analyze data using a variety of methods - Ability to critically assess the quality of empirical research in management - Applied knowledge of empirical methods through out-of-class assignments 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction to empirical management research 2) Research designs: exploratory, descriptive, experimental 3) Measurement and scaling 4) Data collection and sampling 5) Data analysis methods 6) Reporting and presenting empirical research 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Bi-weekly out-of-class assignments and projects on covered subjects</p> <p>Assignments and projects: This course includes out-of-class assignments and projects to give students some hands-on experience in conducting empirical research in management. Projects will focus on one particular aspect of empirical research, like the formulation of a research question or the design of a study. Students will have at least one week to work on each assignment. Students are expected to work on these assignments individually. Duplicate answers will receive no credit and will be subject to a disciplinary review. Assignments will be graded and need to be turned-in on time. Exemplary answers to the assignments will be posted online after the submission date for students to review. Some assignments will also be discussed in class.</p> <p>Class participation: Class participation is encouraged and can greatly improve students' learning in this class. Class participation will not be graded; however, it will be considered favorably if a student is between grades. Note, however, that quality is more important than quantity. In this spirit, students are expected to attend class regularly and come to class prepared.</p>				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	<p>N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm)</p> <p>For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning.</p> <p>Complementary:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company 				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ITET.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

Elektrotechnik und Informationstechnologie Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Elektrotechnik und Informationstechnologie DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ Maximale Teilnehmerzahl: 20	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.				
Lernziel	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt. Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können.				
	(1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport. Maximale Teilnehmerzahl: 30	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport. Maximale Teilnehmerzahl: 30	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!				
Lernziel	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung Maximale Teilnehmerzahl: 30	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
	siehe Erziehungswissenschaften DZ				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0859-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Elektrotechnik und Informationstechnologie ■ Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.	W	4 KP	9P	M. Thaler
	Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.				

Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden.</p> <p>Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

227-0859-10L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Elektrotechnik und Informationstechnologie ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	M. Thaler
	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden.</p> <p>Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

227-0853-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie I ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich vor HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	2 KP	4A	M. Thaler
	<i>Voraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von FD I und FD II.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				

Inhalt	<p>Gemäss aktualisierter Ablaufplanung mit Mentor und Betreuer. Das Fachgebiet richtet sich nach dem aktuellen Unterrichtsprogramm des betreuenden FH/BMS-Dozenten. Die anzuwendende grössere didakt. Methode ist zum Stoff und Programm passend auszuwählen aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Mini-) Leitprogramm - Gelenktes Entdeckendes Lernen - Puzzle - Werkstatt - Projektarbeit <p>Zu diesen Themen sind die vorhandenen Manuals aus den IfV zu verwenden, bzw. wo nötig zu adaptieren.</p> <p>Der abzuliefernde Bericht hat sich an die dortigen Richtlinien zu halten.</p> <p>Typisch soll die Arbeit bei Einzelarbeit 2 4 Unterrichts-Lektionen abdecken, bei Arbeit zu zweit 4 6 solche Einheiten.</p> <p>Die Einsatzreife ist wenn möglich durch Erprobung, zu überprüfen. Die aus der Erprobung resultierenden Korrekturen sind eingearbeitet.</p>
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	K. Frey, Allgemeine Didaktik, FH-Skript bzw. Lehrbuch des Praktikumslehrers.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■	O	4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken im Sinne von Bausteinen von typischen Lektionen behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und deren Umsetzung in der Praxis. Ziel ist die Planung und Durchführung von lernwirksamen Unterrichtssequenzen sowie deren Evaluation und Reflexion.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können Einzelektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. - Sie orientieren sich an Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. - Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach lernwirksam umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. - Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. - Sie kennen Beispiele von verbreiteten Fehlkonzepthen der Lernenden und können den Unterricht entsprechend gestalten. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Didaktische Analyse - Kompetenzen und Ziele - Vor- und Nachbereitung von Unterricht - Prozess und Struktur einer typischen Lektion - Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseinstieg, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrervortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen, Lernaufgabe) - Aufgaben und Kurztests - Medien- und Sprachkompetenz - Konzeptwechsel / Fehlkonzepthe - Integrale Umsetzung 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU. - Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer. - Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.				

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0854-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie II ■	O	2 KP	4A	M. Thaler
	<i>Voraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von FD I und FD II</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Gemäss aktualisierter Ablaufplanung mit Mentor und Betreuer. Das Fachgebiet richtet sich nach dem aktuellen Unterrichtsprogramm des betreuenden FH/BMS-Dozenten, und seinem Auftrag zum geleitetem Selbststudium. Auszugehen ist vom verwendeten Skript / Lehrbuch Zu erarbeiten ist die dazugehörige eLearning-Umgebung (Tests, Repetitionsfragen, Übungsaufgaben, Arbeitsprogramme, etc.). Die anzuwendende eLearning-Plattform richtet sich nach den lokalen Usanzen der FH / BMS. Andernfalls ist eine einfach handhabbare, lizenzfreie Plattform in Absprache mit dem Betreuer festzulegen.</p> <p>Der abzuliefernde Bericht hat sich an die Richtlinien der vorhandenen Manuals aus den IfV zu halten. Er ist in zwei Teilen zu erstellen, für Studenten/(Benützer), und für den Dozenten/(Entwickler) getrennt.</p> <p>Typisch soll die Arbeit 3 - 4 Unterrichts-Einheiten à 45 Minuten abdecken (bei Einzelarbeit), bei Arbeit zu zweit mindestens 6 solche Einheiten.</p> <p>Die Einsatzreife ist wenn möglich durch Erprobung, zu überprüfen. Die aus der Erprobung resultierenden Korrekturen sind eingearbeitet.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				

Literatur K. Frey, Allgemeine Didaktik,
FH-Skript bzw. Lehrbuch des Praktikumslehrers.

Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.

Voraussetzungen / Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.
Besonderes

Elektrotechnik und Informationstechnologie DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Elektrotechnik und Informationstechnologie Master

► Fächer der Vertiefung

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►► Communication

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Communication" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten. 				
Skript	Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz. Englischsprachiges Vorlesungsskript.				
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Top-Down Digital VLSI Design, from Architectures to Gate-Level Circuits and FPGAs", Elsevier, 2014, ISBN 9780128007303. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html</p>				
227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	<p>Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis.</p> <p>Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods.</p> <p>Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.</p>				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites:</p> <ul style="list-style-type: none"> - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory 				

227-0439-00L	Wireless Access Systems	W	6 KP	2V+2U	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Wireless access systems support locally constrained wireless connectivity and mobile access to a backbone network (typically the Internet). In this course the student develops a comprehensive understanding of existing and upcoming wireless access technologies (including WiFi, Bluetooth, RFID, NFC, VANET) and related Physical Layer and Medium Access Control Layer problems and opportunities.				
Lernziel	The course consists of two tracks. The track "Technology&Systems" is structured as regular lecture. In the introduction we will discuss the challenges and potential of pervasive wireless access and study some fundamentals of short/medium range wireless communications. The main body of this track is devoted to existing and upcoming systems. A comprehensive survey of Ultrawide band (UWB) as the promising transmission technology for pervasive wireless access completes this track. In the track "Simulate&Practice" we form student teams that implement and analyze functional blocks of the physical layer of various advanced wireless access systems based on MATLAB simulations. The track includes combination tasks where different teams combine their functional blocks (e.g. transmitter, receiver) in order to simulate the complete physical layer.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Short range wireless communication : fundamental Physical Layer challenges and solutions 2. Wireless Local Area Network (WLAN) 3. Vehicular Networks (VANET) 4. Ultra-Wideband (UWB) technology: fundamental principles, promises and solutions 5. Wireless Body Area Networks (WBAN) 6. Wireless Personal Area Networks (Bluetooth, Zigbee) 7. Radio Frequency Identification (RFID) and Near Field Communication (NFC) 				
Skript	Lecture Slides and handouts.				
Literatur	Selected Books				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of fundamental principles of digital communication systems (e.g. 227-0121-00 G Kommunikationssysteme) is helpful but not mandatory. Lecture is given in English.				

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	L. Thiele, L. Vanbever, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	<p>Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).</p> <p>The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.</p> <p>In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.</p>				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus 				
Skript	Available				
Literatur	<p>[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161</p> <p>[borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998</p> <p>[boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001</p> <p>[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4</p> <p>[fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger</p> <p>[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum</p> <p>[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001</p> <p>[sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X</p>				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari, F. Dörfler

Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.
Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-, (Frühjahr 2015).
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.

227-0112-00L	High-Speed Signal Propagation	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Mikrowellenkabel, integr. Mikrowellenschaltungen und Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen stets in höhere GHz Bereiche vordringen, ist es notwendig die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen, um Signalintegrität zu gewährleisten.				
Lernziel	Der Kurs richtet sich an Interessierte an analogen/digitalen Hochgeschwindigkeitssystemen. Verständnis der Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung in Verbindungsleitern, Mikrowellenkabel und integrierten Übertragungsleitungen wie zum Beispiel in integrierten Mikrowellenschaltungen und/oder Leiterplatten. Da Systemtaktfrequenzen kontinuierlich in höhere GHz Bereiche vordringen, entwickelt sich das dringende Bedürfnis die Hochgeschwindigkeits-Signalausbreitung zu verstehen um nach wie vor eine hohe Signalintegrität zu gewährleisten, insbesondere angesichts Phänomenen wie der Intersymbol-Interferenz (ISI) und des Übersprechens. Konzepte wie Streuparameter (oder S-Parameter) übernehmen eine Schlüsselrolle in der Charakterisierung von Netzwerken über grosse Bandbreiten. Bei hohen Frequenzen werden alle Strukturen effektiv zu "Übertragungsleitungen". Ohne besondere Vorsicht ist es sehr wahrscheinlich, dass eine schlecht entworfene Übertragungsleitung zum Versagen des gesamten entworfenen Systems führt.				
Inhalt	Filter werden ebenfalls behandelt, da sich herausstellt, dass einige der Probleme von verlustbehafteten Übertragungskanälen (Leitungen, Kabel, etc.) durch adäquates filtern korrigiert werden können. Ein Prozess der "Entzerrung" genannt wird. Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leitungsersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				

227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+1U+1P	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The path of an analog signal in the transmitter to the digital world in a communication link and back to the analog world at the receiver is discussed. The lecture covers the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communication system. This includes the transmitter, the fiber channel and the receiver with the electronic digital signal processing elements.				
Lernziel	An in-depth understanding on how information is transmitted from source to destination. Also the mathematical framework to describe the important elements will be passed on. Students attending the lecture will further get engaged in critical discussion on societal, economical and environmental aspects related to the on-going exponential growth in the field of communications.				

Inhalt	<p>* Chapter 1: Introduction: Analog/Digital conversion, The communication channel, Shannon channel capacity, Capacity requirements.</p> <p>* Chapter 2: The Transmitter: Components of a transmitter, Lasers, The spectrum of a signal, Optical modulators, Modulation formats.</p> <p>* Chapter 3: The Optical Fiber Channel: Geometrical optics, The wave equations in a fiber, Fiber modes, Fiber propagation, Fiber losses, Nonlinear effects in a fiber.</p> <p>* Chapter 4: The Receiver: Photodiodes, Receiver noise, Detector schemes (direct detection, coherent detection), Bit-error ratios and error estimations.</p> <p>* Chapter 5: Digital Signal Processing Techniques: Digital signal processing in a coherent receiver, Error detection techniques, Error correction coding.</p> <p>* Chapter 6: Pulse Shaping and Multiplexing Techniques: WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA.</p> <p>* Chapter 7: Optical Amplifiers : Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers.</p>				
Skript	Lecture notes are handed out.				
Literatur	Govind P. Agrawal; "Fiber-Optic Communication Systems"; Wiley, 2010				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields & Bachelor Lectures on Physics.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer W Schaltungen	3 KP	2V	U. Sennhauser	
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0445-00L	Advanced Mathematical Signal Processing	W	3 KP	3G	H. G. Feichtinger
	<i>Block course: Starts on October 8 and ends on November 26, 2015 Thursdays 10-12 and 13-16</i>				
Kurzbeschreibung	Usually Fourier Analysis and Systems Theory emphasize the analogy between the different settings (continuous&discrete, periodic&non-per.). The author proposes a simple approach to generalized functions, based on a Banach space of test functions. The course provides the foundations to Banach Gelfand triples, but also concrete applications in signal processing (time-variant systems, sampling).				
Lernziel	Deeper mathematical understanding of the foundations of signal processing and system theory. The setting of Banach Gelfand Triples allows to provide a framework that allows among others to discuss the relations between different settings (e.g. the generalized Fourier transform of functions on the Euclidean space and corresponding FFT-based routines).				
Inhalt	Time-Frequency Analysis and its discretized version, namely Gabor Analysis have required to develop a family of function spaces (the so-called modulation spaces, introduced by Feichtinger in the 80th) which is different from the usual Lebesgue spaces. There is a smallest space (called S_0) and a largest space (namely the dual space), which is a suitable reservoir of generalized functions relevant for the rigorous establishment of basic results in signal processing (sampling theorem, Poisson formula, Fourier inversion, etc.). The course will be centered about the basic properties of the Banach Gelfand triple (S_0, L_2, S_0') (also called rigged Hilbert space), its use for signal processing and systems theory applications. In addition to classical questions we will also discuss the fundamental results of time-frequency analysis (Short-time Fourier transform, Gabor frames, Gabor multipliers, best approximation of operators by Gabor multipliers, identification of slowly varying channels using pilot tones, etc.).				
Skript	There will be a script related to the course. In fact, material for a book project on the subject is developed while the course is given.				
Voraussetzungen / Besonderes	In principle a good understanding of concepts from linear algebra is sufficient. Of course, basic knowledge about functional analysis (Banach and Hilbert spaces, linear operators and linear functionals) is helpful. We will, however, explain all these concepts as we go along. We will not need background on Lebesgue integration or topological vector spaces (as usually required for the treatment of distributions).				
227-0468-00L	Analog Signal Processing and Filtering	W	6 KP	2V+2U	H. Schmid
	<i>Suitable for Master Students as well as Doctoral Students.</i>				
Kurzbeschreibung	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers.				

Lernziel	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers. The way the exam is done allows for the different interests of the two groups.				
Inhalt	The learning goal is that the students can apply signal-flow graphs and can understand the signal flow in such circuits and systems (including non-ideal effects) well enough to gain an understanding of further circuits and systems by themselves. At the beginning, signal-flow graphs in general and driving-point signal-flow graphs in particular are introduced. We will use them during the whole term to analyze circuits and understand how signals propagate through them. The theory and CMOS implementation of active Filters is then discussed in detail using the example of Gm-C filters and active-RC filters. The ideal and nonideal behaviour of opamps, current conveyors, and inductor simulators follows. The link to the practical design of circuits and systems is done with an overview over different quality measures and figures of merit used in scientific literature and datasheets. Finally, an introduction to discrete-time and mixed-domain filters and circuits is given, including sensor read-out amplifiers, correlated double sampling, and chopping, and an introduction to sigma-delta A/D and D/A conversion on a system level.				
Skript	The base for these lectures are lecture notes and two or three published scientific papers. From these papers we will together develop the technical content. Details: https://people.ee.ethz.ch/~haschmid/asfwiki/ Some material is protected by password; students from ETHZ who are interested can write to haschmid@ethz.ch to ask for the password even if they do not attend the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Recommended (but not required): Stochastic models and signal processing, Communication Electronics, Analog Integrated Circuits, Transmission Lines and Filters. Knowledge of the Laplace transform and z transform and their interpretation (transfer functions, poles and zeros, bode diagrams, stability criteria ...) and of the main properties of linear systems is necessary.				
227-0477-00L	Acoustics I	W	6 KP	4G	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of acoustics in the area of sound field calculations, measurement of acoustical events, outdoor sound propagation and room acoustics of large and small enclosures.				
Lernziel	Introduction to acoustics. Understanding of basic acoustical mechanisms. Survey of the technical literature. Illustration of measurement techniques in the laboratory.				
Inhalt	Fundamentals of acoustics, measuring and analyzing of acoustical events, anatomy and properties of the ear. Outdoor sound propagation, absorption and transmission of sound, room acoustics of large and small enclosures, architectural acoustics, noise and noise control, calculation of sound fields.				
Skript	yes				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaeztung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskonntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				

Literatur C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.

R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.

T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.

L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

263-4640-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+2P	A. Perrig, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK).				
	Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.				

►► Computers and Networks

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Computers and Networks" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011.				
	Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007.				
	Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012.				
	G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
227-0781-00L	Low-Power System Design	W	6 KP	2V+2U	J. Beutel
Kurzbeschreibung	Introduction to low-power and low-energy design techniques from a systems perspective including aspects both from hard- and software. The focus of this lecture is on cutting across a number of related fields discussing architectural concepts, modeling and measurement techniques as well as software design mainly using the example of networked embedded systems.				
Lernziel	Knowledge of the state-of-the-art in low power system design, understanding recent research results and their implication on industrial products.				
Inhalt	Designing systems with a low energy footprint is an increasingly important. There are many applications for low-power systems ranging from mobile devices powered from batteries such as today's smart phones to energy efficient household appliances and datacenters. Key drivers are to be found mainly in the tremendous increase of mobile devices and the growing integration density requiring to carefully reason about power, both from a provision and consumption viewpoint. Traditional circuit design classes introduce low-power solely from a hardware perspective with a focus on the power performance of a single or at most a hand full of circuit elements. Similarly, low-power aspects are touched in a multitude of other classes, mostly as a side topic. However in successfully designing systems with a low energy footprint it is not sufficient to only look at low-power as an aspect of second class. In modern low-power system design advanced CMOS circuits are of course a key ingredient but successful low-power integration involves many more disciplines such as system architecture, different sources of energy as well as storage and most importantly software and algorithms. In this lecture we will discuss aspects of low-power design as a first class citizen introducing key concepts as well as modeling and measurement techniques focusing mainly on the design of networked embedded systems but of course equally applicable to many other classes of systems. The lecture is further accompanied by a reading seminar as well as exercises and lab sessions.				
Skript	Exercise and lab materials, copies of lecture slides.				
Literatur	A detailed reading list will be made available in the lecture.				

Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in embedded systems, system software, (wireless) networking, possibly integrated circuits, and hardware software codesign.				
252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	<p>The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc.</p> <p>In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues.</p> <p>Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.</p>				
263-4640-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+2P	A. Perrig, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	<p>Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet.</p> <p>Students know fundamental network security concepts.</p> <p>Students have an in-depth understanding of important security technologies.</p> <p>Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.</p>				
Inhalt	<p>Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.</p> <p>This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK)).</p> <p>Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.</p>				

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	<p>Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation.</p> <p>Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her.</p> <p>Digitale Filter.</p> <p>DFT.</p> <p>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie.</p> <p>Zeitdiskrete stochastische Prozesse.</p> <p>Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie.</p> <p>Lineare Schätzung und Filterung.</p> <p>Wiener-Filter.</p> <p>LMS-Algorithmus.</p> <p>Viterbi-Algorithmus.</p>				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0103-00L	Regelssysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari, F. Dörfler
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	<p>Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablensysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.</p>				

Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-, (Frühjahr 2015).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Zeitreihen (Segmentierung, Ähnlichkeitsmasse), überwachtes Lernen (LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Adaboost), Clustering (k-means, dbscan, topic models), Data- und Textmining, Crowdsourcing</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierter' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p> <p>Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen)</p>				
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3V	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnapsschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnapsschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ 				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				

Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0555-00L	Fehlertoleranz in Verteilten Systemen	W	4 KP	3G	R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Fehlertoleranz (Modelle, Consensus, Agreement), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme), Shared Memory (Spin Locks, Concurrency)				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen fehlertoleranter verteilter Systeme.				
Inhalt	Wir diskutieren Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme, verteilter Speicher) und Probleme bei asynchronen Multiprozesssystemen (Shared Memory, Spin Locks, Concurrency).				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung ist findet nur im zweiten Teil des Semesters statt, und entspricht dem zweiten Teil der Vorlesung "Verteilte Systeme" (252-0213-00L). Man kann entsprechend maximal eine der beiden Vorlesungen besuchen.				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch. Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch) After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch . Detailed information can be found on the course website http://www.idsc.ethz.ch/education/lectures/embedded-control-systems.html				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	5 KP	2V+1U+1A	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				

►► Electronics and Photonics

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Electronics and Photonics" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten. <p>Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz.</p>				
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript.				
Literatur	<p>Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache.</p> <p>H. Kaeslin: "Top-Down Digital VLSI Design, from Architectures to Gate-Level Circuits and FPGAs", Elsevier, 2014, ISBN 9780128007303.</p> <p>H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html</p>				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Zeitreihen (Segmentierung, Ähnlichkeitsmasse), überwachtes Lernen (LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Adaboost), Clustering (k-means, dbscan, topic models), Data- und Textmining, Crowdsourcing</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierter' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	<p>Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen)</p> <p>Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1</p>				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+1U+1P	J. Leuthold

Kurzbeschreibung	The path of an analog signal in the transmitter to the digital world in a communication link and back to the analog world at the receiver is discussed. The lecture covers the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communication system. This includes the transmitter, the fiber channel and the receiver with the electronic digital signal processing elements.				
Lernziel	An in-depth understanding on how information is transmitted from source to destination. Also the mathematical framework to describe the important elements will be passed on. Students attending the lecture will further get engaged in critical discussion on societal, economical and environmental aspects related to the on-going exponential growth in the field of communications.				
Inhalt	<p>* Chapter 1: Introduction: Analog/Digital conversion, The communication channel, Shannon channel capacity, Capacity requirements.</p> <p>* Chapter 2: The Transmitter: Components of a transmitter, Lasers, The spectrum of a signal, Optical modulators, Modulation formats.</p> <p>* Chapter 3: The Optical Fiber Channel: Geometrical optics, The wave equations in a fiber, Fiber modes, Fiber propagation, Fiber losses, Nonlinear effects in a fiber.</p> <p>* Chapter 4: The Receiver: Photodiodes, Receiver noise, Detector schemes (direct detection, coherent detection), Bit-error ratios and error estimations.</p> <p>* Chapter 5: Digital Signal Processing Techniques: Digital signal processing in a coherent receiver, Error detection techniques, Error correction coding.</p> <p>* Chapter 6: Pulse Shaping and Multiplexing Techniques: WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA.</p> <p>* Chapter 7: Optical Amplifiers : Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers.</p>				
Skript	Lecture notes are handed out.				
Literatur	Govind P. Agrawal; "Fiber-Optic Communication Systems"; Wiley, 2010				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields & Bachelor Lectures on Physics.				
227-0655-00L	Nonlinear Optics	W	6 KP	2V+1U	J. Leuthold
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Takes place in spring 2016</i>				
Kurzbeschreibung	Nonlinear Optics deals with the interaction of light with material, the response of material to light and the mathematical framework to describe the phenomena. As an example we will cover fundamental phenomena such as the refractive index, the electro-optic effect, second harmonic generation, four-wave mixing or soliton propagation and others.				
Lernziel	The important nonlinear optical phenomena are understood and can be classified. The effects can be described mathematical by means of the susceptibility.				
Inhalt	<p>Chapter 1: The Wave Equations in Nonlinear Optics</p> <p>Chapter 2: Nonlinear Effects - An Overview</p> <p>Chapter 3: The Nonlinear Optical Susceptibility</p> <p>Chapter 4: Second Harmonic Generation</p> <p>Chapter 5: The Electro-Optic Effect and the Electro-Optic Modulator</p> <p>Chapter 6: Acousto-Optic Effect</p> <p>Chapter 7: Nonlinear Effects of Third Order</p> <p>Chapter 8: Nonlinear Effects in Media with Gain</p>				
Literatur	Lecture notes are handed out.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields (Maxwell Equations) & Bachelor Lectures on Physics				
227-0663-00L	Nano-Optics	W	6 KP	2V+2U	L. Novotny
Kurzbeschreibung	Nano-Optics is the study of optical phenomena and techniques on the nanometer scale. It is an emerging field of study motivated by the rapid advance of nanoscience and technology. It embraces topics such as plasmonics, optical antennas, optical trapping and manipulation, and high-resolution imaging and spectroscopy.				
Lernziel	Understanding concepts of light localization and light-matter interactions on the nanoscale.				
Inhalt	Starting with an angular spectrum representation of optical fields the role of inhomogeneous evanescent fields is discussed. Among the topics are: theory of strongly focused light, point spread functions, resolution criteria, confocal microscopy, and near-field optical microscopy. Further topics are: optical interactions between nanoparticles, atomic decay rates in inhomogeneous environments, single molecule spectroscopy, light forces and optical trapping, photonic bandgap materials, and theoretical methods in nano-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>- Electrodynamics (or equivalent)</p> <p>- Physics I+II</p>				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools.</p> <p>Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.</p>				
151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer, J.-N. Tisserant

Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				

▶▶▶ Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
227-0157-00L	Semiconductor Devices: Physical Bases and Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk

Kurzbeschreibung	The course addresses the physical principles of modern semiconductor devices and the foundations of their modeling and numerical simulation. Necessary basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided. Computer simulations of the most important devices and of interesting physical effects supplement the lectures.
Lernziel	The course aims at the understanding of the principle physics of modern semiconductor devices, of the foundations in the physical modeling of transport and its numerical simulation. During the course also basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided.
Inhalt	The main topics are: transport models for semiconductor devices (quantum transport, Boltzmann equation, drift-diffusion model, hydrodynamic model), physical characterization of silicon (intrinsic properties, scattering processes), mobility of cold and hot carriers, recombination (Shockley-Read-Hall statistics, Auger recombination), impact ionization, metal-semiconductor contact, metal-insulator-semiconductor structure, and heterojunctions. The exercises are focussed on the theory and the basic understanding of the operation of special devices, as single-electron transistor, resonant tunneling diode, pn-diode, bipolar transistor, MOSFET, and laser. Numerical simulations of such devices are performed with an advanced simulation package (Sentaurus-Synopsys). This enables to understand the physical effects by means of computer experiments.
Skript	The script (in book style) can be downloaded from: http://www.iis.ee.ethz.ch/schenk/vorlesung .
Literatur	The script (in book style) is sufficient. Further reading will be recommended in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	Qualifications: Physics I+II, Semiconductor devices (4. semester).

227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits. The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				

227-0468-00L	Analog Signal Processing and Filtering	W	6 KP	2V+2U	H. Schmid
	<i>Suitable for Master Students as well as Doctoral Students.</i>				
Kurzbeschreibung	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers.				
Lernziel	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers. The way the exam is done allows for the different interests of the two groups.				
Inhalt	The learning goal is that the students can apply signal-flow graphs and can understand the signal flow in such circuits and systems (including non-ideal effects) well enough to gain an understanding of further circuits and systems by themselves. At the beginning, signal-flow graphs in general and driving-point signal-flow graphs in particular are introduced. We will use them during the whole term to analyze circuits and understand how signals propagate through them. The theory and CMOS implementation of active Filters is then discussed in detail using the example of Gm-C filters and active-RC filters. The ideal and nonideal behaviour of opamps, current conveyors, and inductor simulators follows. The link to the practical design of circuits and systems is done with an overview over different quality measures and figures of merit used in scientific literature and datasheets. Finally, an introduction to discrete-time and mixed-domain filters and circuits is given, including sensor read-out amplifiers, correlated double sampling, and chopping, and an introduction to sigma-delta A/D and D/A conversion on a system level.				
Skript	The base for these lectures are lecture notes and two or three published scientific papers. From these papers we will together develop the technical content. Details: https://people.ee.ethz.ch/~haschmid/asfwiki/ Some material is protected by password; students from ETHZ who are interested can write to haschmid@ethz.ch to ask for the password even if they do not attend the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Recommended (but not required): Stochastic models and signal processing, Communication Electronics, Analog Integrated Circuits, Transmission Lines and Filters. Knowledge of the Laplace transform and z transform and their interpretation (transfer functions, poles and zeros, bode diagrams, stability criteria ...) and of the main properties of linear systems is necessary.				

227-0617-00L	Solar Cells	W	4 KP	3G	A. N. Tiwari, S. Bücheler, Y. Romanyuk
Kurzbeschreibung	Physics, technology, characteristics and applications of photovoltaic solar cells.				
Lernziel	Introduction to solar radiation, physics, technology, characteristics and applications of photovoltaic solar cells and systems.				

Inhalt	Solar radiation characteristics, physical mechanisms for the light to electrical power conversion, properties of semiconductors for solar cells, processing and properties of conventional Si and GaAs based solar cells, technology and physics of thin film solar cells based on compound semiconductors, other solar cells including organic and dye sensitized cells, problems and new developments for power generation in space, interconnection of cells and solar module design, measurement techniques, system design of photovoltaic plants, system components such as inverters and controllers, engineering procedures with software demonstration, integration in buildings and other specific examples.				
Skript	Lecture reprints (in english).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of semiconductor properties.				
227-0618-00L	Modeling, Characterization and Reliability of Power Semiconductors	W	6 KP	4G	M. P. M. Ciappa
Kurzbeschreibung	This lecture provides theoretical and experimental knowledge on the techniques for the characterization and numerical modeling of power semiconductors, as well on the related built-in reliability strategies.				
Lernziel	The students shall get acquainted with the most important concepts and techniques for characterization, numerical modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices. This knowledge is intended to provide the future engineer with the theoretical background and tools for the design of dependable power devices and systems.				
Inhalt	This lecture consists of a theoretical part (50%) and of laboratory exercises and demonstrations (50%). The theoretical part covers the basic techniques and procedures for characterization, modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices with special attention to MOS and IGBT. The starting part on technology provides an overview on the main device families and includes a review of the most relevant application-oriented aspects of the device physics, thermal management, and packaging. The second section deals with the basic experimental characterization techniques for the definition of the semiconductor material properties, electrical characteristics, safe operating area, and junction temperature of the devices. The following section introduces the basic principles for electrical, thermal, and electro-thermal simulation of power semiconductors by Technology Computed Aided Design (TCAD) and compact modeling. Finally, procedures are methods are presented to implement efficient built-in reliability programs targeted on power semiconductors. They include failure physics, dedicated failure analysis techniques, accelerated testing, defect screening, and lifetime modeling. During the laboratory activities, selections of the experimental techniques presented in the lecture are demonstrated on the base of realistic examples. Furthermore, schematic power devices will be simulated by the students with advanced TCAD tools and circuit simulators.				
Skript	Handouts to the lecture (approx. 250 pp.)				
Literatur	Eiichi Ohno: "Introduction to Power Electronics" B. Murari et al.: "Smart Power ICs" B. J. Baliga: "Physics Modern Power Devices" S. K. Ghandi: "Semiconductor Power Devices"				
227-0620-00L	Characterization of the Electronic Properties of Materials for Semiconductor Devices	W	4 KP	3G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This lecture provides theoretical and experimental knowledge on the techniques for the characterization of the main electronic properties of semiconductors and thin film materials used in microelectronics, with special focus on silicon.				
Lernziel	The characterization of the electronic properties of semiconductor and related materials is fundamental to manufacture integrated devices, which fulfill the required specifications. By this lecture, the students shall get acquainted with the main electrical characterization techniques of the electronic properties of semiconductors and thin film materials used in microelectronics, as well as with their physical principles. This knowledge is intended to provide the future engineer with the theoretical background and experimental tools for process control in semiconductor manufacturing, parameter extraction in device simulation, and design of dependable devices.				
Inhalt	This lecture consists of a theoretical part (80%) and of laboratory exercises and demonstrations (20%). In the first section of the lecture, methods and procedures are presented for the experimental characterization of relevant electronic parameters in the bare semiconductor (mainly silicon), like resistivity, carrier and doping density, contact resistance, and Schottky barriers, defect density, carrier lifetime, mobility. The second section deals with techniques involving basic structures and devices (contact chains, MIS capacitors, diodes, gated diodes, BJT, MOSFET) for the characterization of atomic transport, mechanical stress, dielectric thickness, impact ionization, channel mobility, instabilities, defect formation at interfaces and in thin film dielectrics, carrier transport and trapping in thin film dielectrics, quasi-static and dynamic device characteristics. The list of the covered methods includes among others probing, Kelvin measurements, VanderPauw technique, Hall spectroscopy, SIMS, Raman spectroscopy, spreading resistance, scanning probe techniques, static/high-speed I-V, static/high-frequency C-V, open circuit voltage decay, carrier recombination techniques, Zerbst techniques, deep level transient spectroscopy, split C-V, charge pumping, and inverse modeling techniques using TCAD. All methods are presented in conjunction with the proper test structures. During the laboratory activities, a selection of the experimental techniques discussed in the lecture are demonstrated on the base of realistic examples.				
Skript	Handouts to the lecture (approx. 200 pp.)				
Literatur	Schroeder D.K, Semiconductor Material and Device Characterization, Wiley Ed. F. Balestra Ed., Nanoscale CMOS : innovative materials, modeling and characterization, ISTE				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
227-0659-00L	Integrated Systems Seminar	W	1 KP	1S	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Im "IIS Fachseminar" lernen die Studierenden Themen, Ideen oder Probleme der wissenschaftlichen Forschung zu vermitteln durch Hören von Vorträgen erfahrener Sprecher und durch eine eigene Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit in einer Konferenz-typischen Situation mit spezifischer Zuhörerschaft.				

Lernziel	Das Seminar hat das Ziel, Studierenden und Doktorierenden die wichtigsten Grundlagen einer soliden Präsentationstechnik zu vermitteln. Die Teilnehmer haben die Gelegenheit, sich in ein aktuelles Thema durch Literaturstudium einzuarbeiten und die erzielten Ergebnisse in einem 20-minütigen Kurzvortrag auf Englisch zu präsentieren. Der Besuch des Seminars ermöglicht, einen Überblick über aktuelle Probleme der Nano- und Optoelektronik zu bekommen.			
Inhalt	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Themen der Simulation von Halbleitertechnologien und Bauelementen der Nanoelektronik, sowie der optischen und elektronischen Simulation von optoelektronischen Bauelementen (Laser, Photodetektoren, etc.). Die Studierenden lernen Einführung in professionelles Literaturstudium, Präsentationstechnik, Planung und Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrages auf PC.			
Skript	Präsentationsunterlagen			
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G C. Hafner, P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.			
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.			
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen			
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm			
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.			
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.			
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.			
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.			
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G P. Korba, S. Stoeter, B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.			
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.			
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.			
Skript	available.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.			
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	3P C. Hierold, S. Blunier, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl			
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.			
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessstechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung			
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.			
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.			

Voraussetzungen / Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht.
Besonderes Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text:

Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory classes of the course.

This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons.
If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules:

Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems"

Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Microsystems and Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Daraio, Dual, Hierold, Koumoutsakos, Nelson, Norris, Park, Poulidakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully.

Priority 3: master students, who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully.

Priority 4: all other students (PhD, bachelor, master) with a background in silicon or microsystems process technology.

If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots.
Students will be notified at the first lecture of the course (introductory lecture) as to whether they are able to participate.

The course is offered in autumn and spring semester.

151-0911-00L	Introduction to Plasmonics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				

363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course focuses on the analysis of innovation as a pervasive process that cut across organizational and functional boundaries. It looks at the sources of innovation, at the tools and techniques that organizations deploy to routinely innovate, and the strategic implications of technical change.				
Lernziel	This course intends to enable all students to:				
	<ul style="list-style-type: none"> - understand the core concepts necessary to analyze how innovation happens - master the most common methods and tools organizations deploy to innovate - develop the ability to critically evaluate the innovation process, and act upon the main obstacles to innovation 				
Inhalt	This course looks at technology and innovation management as a process. Continuously, organizations are faced with a fundamental decision: they have to allocate resources between well-known tasks that reliably generate positive results; or explore new ways of doing things, new technologies, products and services. The latter is a high risk choice. Its rewards can be high, but the chances of success is small. How do firms organize to take these decisions? What kind of management skills are necessary to take them? What kind of tools and methods are deployed to sustain managerial decision-making in highly volatile environments? These are the central questions on which this course focuses, relying on a combination of lectures, case-based discussion, guest speakers, simulations and group work.				
Skript	Slides will be available on the TIMGROUP website.				
Literatur	Readings will be available on the TIMGROUP website.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				

►► Energy and Power Electronics

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Energy and Power Electronics" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0247-00L	Power Electronic Systems I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Basics of the switching behavior, gate drive and snubber circuits of power semiconductors are discussed. Soft-switching and resonant DC/DC converters are analyzed in detail and high frequency loss mechanisms of magnetic components are explained. Space vector modulation of three-phase inverters is introduced and the main power components are designed for typical industry applications.				

Lernziel	Detailed understanding of the principle of operation and modulation of advanced power electronics converter systems, especially of zero voltage switching and zero current switching non-isolated and isolated DC/DC converter systems and three-phase voltage DC link inverter systems. Furthermore, the course should convey knowledge on the switching frequency related losses of power semiconductors and inductive power components and introduce the concept of space vector calculus which provides a basis for the comprehensive discussion of three-phase PWM converters systems in the lecture Power Electronic Systems II.				
Inhalt	Basics of the switching behavior and gate drive circuits of power semiconductor devices and auxiliary circuits for minimizing the switching losses are explained. Furthermore, zero voltage switching, zero current switching, and resonant DC/DC converters are discussed in detail; the operating behavior of isolated full-bridge DC/DC converters is detailed for different secondary side rectifier topologies; high frequency loss mechanisms of magnetic components of converter circuits are explained and approximate calculation methods are presented; the concept of space vector calculus for analyzing three-phase systems is introduced; finally, phase-oriented and space vector modulation of three-phase inverter systems are discussed related to voltage DC link inverter systems and the design of the main power components based on analytical calculations is explained.				
Skript	Lecture notes and associated exercises including correct answers, simulation program for interactive self-learning including visualization/animation features.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				
227-0517-00L	Electrical Drive Systems II	W	6 KP	4G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In "Antriebssysteme II" werden die Leistungshalbleiter repetiert. Der Aufbau von Umrichtern durch die Kombination von Schaltern/Zellen mit Topologien wird erläutert. Der 3-Punkt-Pulsumrichters mit seinen Schalt- und Transferfunktionen wird vertieft betrachtet. Weitere Schwerpunkte sind die Regelung der Synchronmaschine, von netzseitigen Stromrichtern und Probleme von umrichter gespeisten Maschinen				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystems, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (Schalter oder Zellen basiert), höherpulsige Diodengleichrichter; Systemaspekte Transformator und elektrische Maschine; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzurückwirkungen; Modellierung und Regelung der Synchronmaschine (auch Permanentmagnet-erregte); Regelung des netzseitigen Stromrichters; Reflexionseffekte beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung. Exkursion zu ABB Semiconductors.				
Skript	Wird zu Beginn der Vorlesung verkauft oder kann von Ilias geladen werden.				
Literatur	Vorlesungsskript; Fachliteratur wird im Skript erwähnt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
227-0526-00L	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Größen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0567-00L	Design of Power Electronic Systems	W	6 KP	4G	F. Krismer
Kurzbeschreibung	Complete design process: from given specifications to a complete power electronic system; selection / design of suitable passive power components; static and dynamic properties of power semiconductors; optimized EMI filter design; heat sink optimization; additional circuitry, e.g. gate driver; system optimization.				
Lernziel	Basic knowledge of design and optimization of a power electronic system; furthermore, lecture and exercises thoroughly discuss key subjects of power electronics that are important with respect to a practical realization, e.g. how to select suitable power components, how to determine switching losses, calculation of high frequency losses, EMI filter design and realization, thermal considerations.				
Inhalt	Complete design process: from given specifications to a complete power electronic system. Selection and / or design of suitable passive power components: specific properties, parasitic components, tolerances, high frequency losses, thermal considerations, reliability. Static and dynamic characteristics of power semiconductors. Optimized design of the EMI filter. Thermal characterization of the converter, optimized heat sink design. Additional circuitry: gate driver, measurement, control. Converter start up: typical sequence of events, circuitry required. Overall system optimization: identifying couplings between different components of the considered power electronic system, optimization targets and issues.				
Skript	Lecture notes and complementary exercises including correct answers.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelleistungsmarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung.				
	Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour

Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory.
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.

227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	M. Meyer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Eisenbahnfahrzeuge und ihr Zusammenspiel mit der Bahninfrastruktur: - Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Mechanischer Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Bremssysteme - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Bahnstromversorgung - Zugsicherungssysteme - Betriebsleitung und Unterhalt				
Lernziel	- Überblick über die technischen Eigenschaften von Eisenbahnsystemen - Kenntnisse über den Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Verständnis für die Abhängigkeiten verschiedenster Ingenieur-Disziplinen in einem vielfältigen System (Mechanik, Elektro- und Informationstechnik, Verkehrstechnik) - Verständnis für die Aufgaben und Möglichkeiten eines Ingenieurs in einem stark von wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen geprägten Umfeld - Einblick in die Aktivitäten der Schienenfahrzeug-Industrie und der Bahnen in der Schweiz - Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge				
Inhalt	EST I (Frühjahrssemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale 1 Einführung: 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems 1.2 Fahrdynamik 2 Vollbahnfahrzeuge: 2.3 Mechanik: Kasten, Drehgestelle, Lauftechnik, Adhäsion 2.2 Bremsen 2.3 Traktionsantriebssysteme 2.4 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen 2.5 Steuerung und Regelung 3 Infrastruktur: 3.1 Fahrweg 3.2 Bahnstromversorgung 3.3 Sicherungsanlagen 4 Betrieb: 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung 4.2 RAMS, LCC 4.3 Anwendungsbeispiele Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate Geplante Exkursionen: Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang				
Skript	Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters. Rechtzeitig eingeschriebene Teilnehmer können die Unterlagen auf Wunsch und gegen eine Zusatzgebühr auch in Farbe beziehen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dozent: Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Voraussichtlich ein oder zwei Gastvorträge von anderen Referenten. EST I (Herbstsemester) kann als in sich geschlossene einsemestrige Vorlesung besucht werden. EST II (Frühjahrssemester) dient der weiteren Vertiefung der Fahrzeugtechnik und der Integration in die Bahninfrastruktur.				

227-0618-00L	Modeling, Characterization and Reliability of Power Semiconductors	W	6 KP	4G	M. P. M. Ciappa
Kurzbeschreibung	This lecture provides theoretical and experimental knowledge on the techniques for the characterization and numerical modeling of power semiconductors, as well on the related built-in reliability strategies.				
Lernziel	The students shall get acquainted with the most important concepts and techniques for characterization, numerical modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices. This knowledge is intended to provide the future engineer with the theoretical background and tools for the design of dependable power devices and systems.				

Inhalt	<p>This lecture consists of a theoretical part (50%) and of laboratory exercises and demonstrations (50%). The theoretical part covers the basic techniques and procedures for characterization, modeling and built-in reliability of modern power semiconductor devices with special attention to MOS and IGBT. The starting part on technology provides an overview on the main device families and includes a review of the most relevant application-oriented aspects of the device physics, thermal management, and packaging. The second section deals with the basic experimental characterization techniques for the definition of the semiconductor material properties, electrical characteristics, safe operating area, and junction temperature of the devices. The following section introduces the basic principles for electrical, thermal, and electro-thermal simulation of power semiconductors by Technology Computed Aided Design (TCAD) and compact modeling. Finally, procedures are methods are presented to implement efficient built-in reliability programs targeted on power semiconductors. They include failure physics, dedicated failure analysis techniques, accelerated testing, defect screening, and lifetime modeling.</p> <p>During the laboratory activities, selections of the experimental techniques presented in the lecture are demonstrated on the base of realistic examples. Furthermore, schematic power devices will be simulated by the students with advanced TCAD tools and circuit simulators.</p>				
Skript	Handouts to the lecture (approx. 250 pp.)				
Literatur	Eiichi Ohno: "Introduction to Power Electronics" B. Murari et al.: "Smart Power ICs" B. J. Baliga: "Physics Modern Power Devices" S. K. Ghandi: "Semiconductor Power Devices"				
227-0697-00L	Industrial Process Control	W	4 KP	3G	G. Maier, A. Horch
Kurzbeschreibung	Introduction to process automation and its application in process industry and power generation				
Lernziel	Knowledge of process automation and its application in industry and power generation				
Inhalt	<p>Introduction to process automation: system architecture, data handling, communication (fieldbusses), process visualization, engineering, etc.</p> <p>Analysis and design of open loop control problems: discrete automata, petri-nets, decision tables, drive control and object oriented function group automation philosophy, RT-UML.</p> <p>Engineering: Application programming in IEC61131-3 (function blocks, sequence control, structured text); Process visualization and operation; engineering integration from sensor, cabling, topology design, function, visualization, diagnosis, to documentation; Industry standards (e.g. OPC, Profibus)</p> <p>Ergonomic design, safety (IEC61508) and availability, supervision and diagnosis.</p> <p>Practical examples from process industry, power generation and newspaper production.</p>				
Skript	Slides will be available as .PDF documents, see "Learning materials" (for registered students only)				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercises: Tuesday 15-16 Practical examples will illustrate some topics, especially some control software coding using industry standard programming tools based on IEC61131-3.				
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner, P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	<p>Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc.</p> <p>Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.</p>				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/v/orles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
227-0759-00L	International Business Management for Engineers	W	3 KP	2V	W. Hofbauer
Kurzbeschreibung	Globalization of markets increases global competition and requires enterprises to continuously improve their performance to sustainably survive. Engineers substantially contribute to the success of an enterprise provided they understand and follow fundamental international market forces, economic basics and operational business management.				
Lernziel	The goal of the lecture is to get a basic understanding of international market mechanisms and their consequences for a successful enterprise. Students will learn by practical examples how to analyze international markets, competition as well as customer needs and how they convert into a successful portfolio an enterprise offers to the global market. They will understand the basics of international business management, why efficient organizations and effective business processes are crucial for the successful survival of an enterprise and how all this can be implemented.				
Inhalt	The first part of the course provides an overview about the development of international markets, the expected challenges and the players in the market. The second part is focusing on the economic aspects of an enterprise, their importance for the long term success and how to effectively manage an international business. Based on these fundamentals the third part of the course explains how an innovative product portfolio of a company can be derived from considering the most important external factors and which consequences in respect of product innovation, competitive product pricing, organization and business processes emerge. Each part of the course includes practical examples to demonstrate the procedure.				
Skript	A script is provided for this lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be held in three blocks each of them on a Saturday. Each block will focus on one of the three main topics of the course. Between the blocks the students will work on specific case studies to deepen the subject matter. About two weeks after the third block a written examination will be conducted.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

►► Systems and Control

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Systems and Control" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0697-00L	Industrial Process Control	W	4 KP	3G	G. Maier, A. Horch
Kurzbeschreibung	Introduction to process automation and its application in process industry and power generation				
Lernziel	Knowledge of process automation and its application in industry and power generation				
Inhalt	Introduction to process automation: system architecture, data handling, communication (fieldbusses), process visualization, engineering, etc. Analysis and design of open loop control problems: discrete automata, petri-nets, decision tables, drive control and object oriented function group automation philosophy, RT-UML. Engineering: Application programming in IEC61131-3 (function blocks, sequence control, structured text); Process visualization and operation; engineering integration from sensor, cabling, topology design, function, visualization, diagnosis, to documentation; Industry standards (e.g. OPC, Profibus) Ergonomic design, safety (IEC61508) and availability, supervision and diagnosis. Practical examples from process industry, power generation and newspaper production.				
Skript	Slides will be available as .PDF documents, see "Learning materials" (for registered students only)				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercises: Tuesday 15-16 Practical examples will illustrate some topics, especially some control software coding using industry standard programming tools based on IEC61131-3.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

▶▶▶ Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	L. Thiele, L. Vanbever, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).				
Inhalt	The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems. In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Skript	Available				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bertsekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz-komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Größen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models. Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods. Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design. Parametric identification methods. On-line and batch approaches. Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.				
Literatur	"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999. "Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				

227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I <i>This course is part I of a two-semester course.</i>	W	3 KP	3G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells. In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences <i>Number of participants limited to 60.</i>	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-0573-00L	System Modeling	W	4 KP	2V+2U	G. Ducard, C. Onder
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	P. Korba, S. Stoeter, B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	---

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
---------------------	--	----------	-------------	--------------	---------------------

Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.

401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	11 KP	4V+2U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems. 				

636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	<p>Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.</p> <p>We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.</p>				
Literatur	<p>U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006.</p> <p>Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.</p>				

►► Fächer von allgemeinem Interesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				

Voraussetzungen / Prerequisites:
Besonderes "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended.

Didactical concept:
The course consists of lectures and exercises.

► Studienarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences <i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>	E-	0 KP		J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.				
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.				
Inhalt	* Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software. * Topic 4: Guidelines for Research Integrity.				
Literatur	ETH "Citation Etiquette", see www.plagiate.ethz.ch . ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.				

227-1572-01L	Semester Project (Nr 1) ■ <i>Please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/itet_project_registration.</i>	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Studienarbeiten leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit einer Studienarbeit können die technischen, aber auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit umfasst einen Aufwand von min 280 Stunden und wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

227-1572-02L	Semester Project (Nr 2) ■ <i>Please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/itet_project_registration.</i>	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Studienarbeiten leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit einer Studienarbeit können die technischen, aber auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit umfasst einen Aufwand von min 280 Stunden und wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer
(Typ B) für das D-ITET.

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1550-00L	Internship in Industry <i>Nur für Elektrotechnik und Informationstechnologie MSc.</i>	Z	0 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	siehe oben				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences <i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>	E-	0 KP		J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.				
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.				

Inhalt	* Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software.
Literatur	* Topic 4: Guidelines for Research Integrity. ETH "Citation Etiquette", see www.plagiate.ethz.ch . ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.
Voraussetzungen / Besonderes	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.

227-1501-00L	Master's Thesis ■ <i>Admission only if A L L of the following apply:</i> <i>a) bachelor program successfully completed;</i> <i>b) acquired (if applicable) all credits from additional requirements for admission to master program;</i> <i>c) successfully completed both semester projects.</i> <i>Note: the conditions above are not applicable to incoming exchange students.</i> <i>Registration in mystudies required!</i>	O	30 KP	68D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET oder einem assoziierten Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0919-00L	Knowledge-Based Image Interpretation	Z	0 KP	2S	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	With the lecture series on special topics of Knowledge based image interpretation we sporadically offer special talks.				
Lernziel	To become acquainted with selected, recent results in image analysis and interpretation.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	Z	0 KP	1S	F. Dörfler, R. D'Andrea, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
227-0955-00L	Seminar in Electromagnetics	Z	3 KP	2K	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Selected topics of the current research activities of the IFH and closely related institutions are discussed.				
Lernziel	Have an overview on the research activities of the IFH.				
227-0950-00L	Akustik	Z	0 KP	0.5K	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Vorträge externer Referenten zu aktuellen Themen der Akustik.				
Lernziel	siehe oben				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	Z	0 KP	2K	M. Rudin, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stampanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	Z	0 KP	2K	K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-AAL	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	8R	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt im Selbststudium mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				

Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0103-AAL	Regelsysteme <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	8R	M. Morari, F. Dörfler
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablen-systeme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-, (Frühjahr 2015).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0166-AAL	Analog Integrated Circuits <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i> <i>Die Lerneinheit und die Prüfung werden nur im Herbstsemester angeboten.</i>	E-	6 KP	8R	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems. The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.				
Inhalt	Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits.				
Skript	Handouts of slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				
227-0117-AAL	Hochspannungstechnik <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	8R	C. Franck
Kurzbeschreibung	Verstehen der grundlegenden Phänomene und Prinzipien, welche im Zusammenhang mit sehr hohen elektrischen Feldstärken auftreten. Diese Kenntnisse werden auf Dimensionierungen von Hochspannungskomponenten angewendet. Heute übliche Methoden der Computermodellierung werden vorgestellt und im Rahmen einer kurzen Projektarbeit verwendet.				
Lernziel	Die Studierenden haben Kenntnis der grundlegenden Phänomene und Prinzipien, welche im Zusammenhang mit sehr hohen elektrischen Feldstärken auftreten. Sie verstehen die unterschiedlichen Mechanismen, die zum Versagen von Isolationssystemen führen und können Versagens-Kriterien zur Beurteilung von Hochspannungskomponenten anwenden. Sie sind in der Lage, Schwachstellen von Isolationssystemen zu identifizieren und Möglichkeiten zu deren Behebung zu nennen. Zudem kennen sie die gängigen Isolationssysteme und deren Dimensionierung in der Praxis.				
Inhalt	- Diskussion der für die Hochspannungstechnik relevanten Feldgleichungen - analytische und numerische Lösung dieser Feldgleichungen, sowie Herleitung der wichtigen Ersatzschaltbilder zur Beschreibung von Feldern und Verlusten in Isolationen - Einführung in die Gasphysik - Mechanismus des Durchschlags in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierungen, sowie in Isolationssystemen - Methoden zur rechnerischen Bestimmung der elektrischen Festigkeit von gasförmigen, flüssigen und festen Isolierungen - Anwendung der Erkenntnisse an Hochspannungskomponenten - Exkursion zu Herstellern von Hochspannungskomponenten - Übungsstunde zum Kennenlernen der Benutzung von Computeranwendungen im Bereich der Hochspannungstechnik				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
Literatur	A. Küchler, Hochspannungstechnik, Springer Berlin, 3. Auflage, 2009 (ISBN: 978-3540784128)				

Elektrotechnik und Informationstechnologie Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Energy Science and Technology Master

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1633-00L	Energy Conversion <i>This course is intended for students outside of D-MAVT.</i>	O	4 KP	3G	H. G. Park
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Thermischen Wissenschaften in Zusammenhang mit Energieumwandlung				
Lernziel	Kennen lernen und vertraut werden mit den grundlegenden Prinzipien der fundamentalen thermischen Wissenschaften (Thermodynamik, Wärmeübertragung usw.) sowie deren Verknüpfung zu den Technologien der Energieumwandlung.				
Inhalt	Thermodynamik (erstes und zweites Gesetz), Wärmeübertragung (Leitung/ Konvektion/Strahlung), technische Anwendungen				
Skript	Die Präsentationsfolien werden jede Woche per E-Mail verschickt.				
Literatur	1. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, 2nd ed. by Cengel, Y. A., McGraw Hill; 2. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th ed. by Moran & Shapiro, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs steht Studierenden ausserhalb von D-MAVT offen.				
227-0122-00L	Introduction to Electric Power Transmission: System & Technology	O	6 KP	4G	C. Franck, G. Hug
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrößen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, transiente Überspannungen und -ströme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme, HGÜ und FACTS.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				

►► Wählbare Kernfächer

These courses are particularly recommended, other ETH-courses from the field of Energy Science and Technology at large may be chosen in accordance with your tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0577-00L	An Introduction to Sustainable Development in the Built Environment <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Sustainable Construction" angeboten.</i>	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	This year the UN Conference in Paris will shape future world objectives to tackle climate change. This course provides an introduction to the notion of sustainable development when applied to our built environment				
Lernziel	At the end of the semester, the students have an understanding of the term of sustainable development, its history, the current political and scientific discourses and its relevance for our built environment.				
Inhalt	<p>In order to address current challenges of climate change mitigation and resource depletion, students will learn a holistic approach of sustainable development. Ecological, economical and social constraints will be presented and students will learn about methods for argumentation and tools for assessment (i.e. life cycle assessment).</p> <p>For this purpose an overview of sustainable development is presented with an introduction to the history of sustainability and its today definition as well as the role of cities, urbanisation and material resources (i.e. energy, construction material) in social economic and environmental aspects.</p> <p>The course aims to promote an integral view and understanding of sustainability and describing different spheres (social/cultural, ecological, economical, and institutional) that influence our built environment.</p> <p>Students will acquire critical knowledge and understand the role of involved stakeholders, their motivations and constraints, learn how to evaluate challenges, identify deficits and define strategies to promote a more sustainable construction.</p> <p>After the course students should be able to define the relevance of specific local, regional or territorial aspects to achieve coherent and applicable solutions toward sustainable development.</p> <p>The course offers an environmental, socio-economic and socio-technical perspective focussing on buildings, cities and their transition to resilience with sustainable development. Students will learn on theory and application of current scientific pathways towards sustainable development.</p> <p>The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview on the history and emergence of sustainable development - Overview on the current understanding and definition of sustainable development - Case Study 1: Sustainable construction, the role of construction industry (national/international) - Case Study 2: Cities, forms of settlements - Case Study 3: Material resources, scenarios, energy, construction materials, urban metabolism - Case Study 4: Buildings, heating/cooling, consumers, prosumers and other stakeholder, cooperations - Method 1: Life cycle assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Method 2: Economics for sustainable construction - Method 3: Construction, flexibility, modularity - Synthesis 1: Climate Change mitigation and adaptation in cities - Synthesis 2: Transition to sustainable development 				
Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture slides of the lecture will be provided.				
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.				
151-0123-00L	Experimental Methods for Engineers	W	4 KP	2V+2U	T. Rösgen, R. S. Abhari, K. Boulouchos, D. J. Norris, H.-

Kurzbeschreibung	The course presents an overview of measurement tasks in engineering environments. Different concepts for the acquisition and processing of typical measurement quantities are introduced. Following an initial in-class introduction, laboratory exercises from different application areas (especially in thermofluidics and process engineering) are attended by students in small groups.			
Lernziel	Introduction to various aspects of measurement techniques, with particular emphasis on thermo-fluidic applications. Understanding of various sensing technologies and analysis procedures. Exposure to typical experiments, diagnostics hardware, data acquisition and processing. Study of applications in the laboratory. Fundamentals of scientific documentation & reporting.			
Inhalt	In-class introduction to representative measurement techniques in the research areas of the participating institutes (fluid dynamics, energy technology, process engineering) Student participation in 8-10 laboratory experiments (study groups of 3-5 students, dependent on the number of course participants and available experiments) Lab reports for all attended experiments have to be submitted by the study groups. A final exam evaluates the acquired knowledge individually.			
Skript	Presentations, handouts and instructions are provided for each experiment.			
Literatur	Holman, J.P. "Experimental Methods for Engineers", McGraw-Hill 2001, ISBN 0-07-366055-8 Morris, A.S. & Langari, R. "Measurement and Instrumentation", Elsevier 2011, ISBN 0-12-381960-4 Eckelmann, H. "Einführung in die Strömungsmesstechnik", Teubner 1997, ISBN 3-519-02379-2			
Voraussetzungen / Besonderes	Basic understanding in the following areas: - fluid mechanics, thermodynamics, heat and mass transfer - electrical engineering / electronics - numerical data analysis and processing (e.g. using MATLAB)			
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundlagen der Kernspaltung und der Kettenreaktion, thermische Auslegung, Aufbau, Funktion, und Betrieb von Kernreaktoren und Kernkraftwerken, Leichtwasserreaktoren und andere Reaktortypen, Konversion und Brüten			
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.			
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik.			
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter https://www.ethz.ch/content/specialinterest/mavt/energy-technology/lab-of-nuclear-energy-systems/en/studium/teaching-materials/151-0163-00l-nuclear-energy-conversion.html			
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971			
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U A. Steinfeld, A. Z'Graggen
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer			
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.			
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion. 			
Skript	Copy of the slides presented.			
Literatur	R. Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd. ed., Taylor & Francis, New York, 2002. M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press, San Diego, 2003.			
151-0203-00L	Turbomachinery Design	W	4 KP	2V+1U R. S. Abhari, N. Chokani, B. Ribi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und das Design von Turbomaschinen.			
Lernziel	Grundlagen verstehen, und Designprozesse und Verhalten von Turbomaschinen lernen.			
Inhalt	Diese Vorlesung beschreibt die Grundlagen des Designs von Turbomaschinen (Turbinen und Verdichtern). Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen vertieft erarbeitet. Ausgehend von den thermodynamischen Grundlagen werden Verlustkorrelationen und -Mechanismen behandelt. Diese Grundlagen führen zu einem Verständnis des 3D Design der Turbomaschinen. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Verhalten der Turbomaschinen bei veränderten Betriebsbedingungen dargestellt. Ebenfalls behandelt werden mechanische Fragestellungen des Turbomaschinenbaus wie z.B. Vibrationen, Lagerbelastungen und auftretende Spannungen in den Bauteilen.			
Skript	Vorlesungsunterlagen			
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.			
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications			
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.			
Skript	Handouts			

Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0216-00L	Wind Energy	W	4 KP	2V+1U	N. Chokani
Kurzbeschreibung	The objective of this course is to introduce the students to the fundamentals, technologies, modern day application, and economics of wind energy. These subjects are introduced through a discussion of the basic principles of wind energy generation and conversion, and a detailed description of the broad range of relevant technical, economic and environmental topics.				
Lernziel	The objective of this course is to introduce the students to the fundamentals, technologies, modern day application, and economics of wind energy.				
Inhalt	This mechanical engineering course focuses on the technical aspects of wind turbines; non-technical issues are not within the scope of this technically oriented course. On completion of this course, the student shall be able to conduct the preliminary aerodynamic and structural design of the wind turbine blades. The student shall also be more aware of the broad context of drivetrains, dynamics and control, electrical systems, and meteorology, relevant to all types of wind turbines.				
151-0251-00L	IC-Engines and Propulsion Systems I <i>Maximale Teilnehmerzahl: 60</i>	W	4 KP	2V+1U	K. Boulouchos, G. Georges, P. Kyrtatos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Basiskonzepte/Kennfelder und Arbeitsverfahren von internen Verbrennungsmotoren. Thermodynamische Analyse und Design, Spülungsmethoden, Wärmeübertragungsmechanismen, turbulente Ströme in Brennräumen, Aufladesysteme für Verbrennungsmotor. Energiesystemischer Kontext von Verbrennungsmotoren: konventionelle und elektrifizierte Fahrzeugantriebe sowie dezentrale Energieversorgung				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Basiskonzepte des Verbrennungsmotors anhand der in der Kurzbeschreibung aufgeführten Themen. Das Wissen wird angewandt in verschiedenen Rechenübungen und in die Praxis gebracht bei zwei Laborübungen am Motorenprüfstand. Die Studierenden kriegen einen Einblick in alternative Antriebskonzepte.				
Skript	auf Englisch				
Literatur	J. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill				
151-0293-00L	Combustion and Reactive Processes in Energy and Materials Technology	W	4 KP	2V+1U+2A	K. Boulouchos, F. Ernst, Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials.				
Lernziel	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials. The lecture is part of the focus "Energy, Flows & Processes" on the Bachelor level and is recommended as a basis for a future Master in the area of energy. It is also a facultative lecture on Master level in Energy Science and Technology and Process Engineering.				
Inhalt	Reaction kinetics, fuel oxidation mechanisms, premixed and diffusion laminar flames, two-phase-flows, turbulence and turbulent combustion, pollutant formation, applications in combustion engines. Synthesis of materials in flame processes: particles, pigments and nanoparticles. Fundamentals of design and optimization of flame reactors, effect of reactant mixing on product characteristics. Tailoring of products made in flame spray pyrolysis.				
Skript	HANDOUTS are EXCLUSIVELY IN GERMAN ONLY, however recommendations for English text books will be provided.				
Literatur	TEACHING LANGUAGE IN CLASS is German OR English (ON DEMAND). I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.				
151-0567-00L	Engine Systems	W	4 KP	3G	C. Onder
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Verbrennungsmotorsysteme, insbesondere deren elektronische Steuerungen und Regelungen				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Verbrennungsmotor" kennenlernen und an realen Motoren einüben. Aufbau und Funktionsweise von Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Gemischbildung, Laststeuerung, Aufladung, Emissionen, Antriebsstrangkomponenten, etc.). Fallstudien zum Thema modellbasierte optimale Auslegung und Steuerung / Regelung von Motorsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Guzzella Lino, Onder Christopher H. 2010, Second Edition, 354 p., hardbound ISBN: 978-3-642-10774-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Kombinierte Haus- und Laborübung Motoren (Lambda- oder Leerlaufdrehzahlregelung), in Gruppen				
151-0569-00L	Vehicle Propulsion Systems	W	4 KP	3G	C. Onder, P. Elbert
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Fahrzeugantriebssysteme, insbesondere in elektronische Steuerungen und Regelungen der Längsdynamik				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Fahrzeug" kennenlernen. Aufbau und Funktionsweise von konventionellen und neuen Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Schalt-, Automaten- und kontinuierliche Getriebe, unkonventionelle Energiespeicher, Elektroantriebe, Batterien, Hybridantriebe, Brennstoffzellensysteme, Rad/Strasse-Schnittstellen, automatische Bremssysteme (ABS), etc.). Mathematische Methoden, CAE-Tools und Fallstudien zum Thema modellbasierte Auslegung und Steuerung / Regelung von Fahrzeugsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Vehicle Propulsion Systems -- Introduction to Modeling and Optimization Guzzella Lino, Sciarretta Antonio 2013, X, 409 p. 202 illus., Geb. ISBN: 978-3-642-35912-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen von Dr. Ch. Onder auch in Deutsch möglich				
227-0247-00L	Power Electronic Systems I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Basics of the switching behavior, gate drive and snubber circuits of power semiconductors are discussed. Soft-switching and resonant DC/DC converters are analyzed in detail and high frequency loss mechanisms of magnetic components are explained. Space vector modulation of three-phase inverters is introduced and the main power components are designed for typical industry applications.				

Lernziel	Detailed understanding of the principle of operation and modulation of advanced power electronics converter systems, especially of zero voltage switching and zero current switching non-isolated and isolated DC/DC converter systems and three-phase voltage DC link inverter systems. Furthermore, the course should convey knowledge on the switching frequency related losses of power semiconductors and inductive power components and introduce the concept of space vector calculus which provides a basis for the comprehensive discussion of three-phase PWM converters systems in the lecture Power Electronic Systems II.
Inhalt	Basics of the switching behavior and gate drive circuits of power semiconductor devices and auxiliary circuits for minimizing the switching losses are explained. Furthermore, zero voltage switching, zero current switching, and resonant DC/DC converters are discussed in detail; the operating behavior of isolated full-bridge DC/DC converters is detailed for different secondary side rectifier topologies; high frequency loss mechanisms of magnetic components of converter circuits are explained and approximate calculation methods are presented; the concept of space vector calculus for analyzing three-phase systems is introduced; finally, phase-oriented and space vector modulation of three-phase inverter systems are discussed related to voltage DC link inverter systems and the design of the main power components based on analytical calculations is explained.
Skript	Lecture notes and associated exercises including correct answers, simulation program for interactive self-learning including visualization/animation features.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.

227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	M. Meyer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Eisenbahnfahrzeuge und ihr Zusammenspiel mit der Bahninfrastruktur: - Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Mechanischer Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Bremssysteme - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Bahnstromversorgung - Zugsicherungssysteme - Betriebsleitung und Unterhalt				
Lernziel	- Überblick über die technischen Eigenschaften von Eisenbahnsystemen - Kenntnisse über den Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Verständnis für die Abhängigkeiten verschiedenster Ingenieur-Disziplinen in einem vielfältigen System (Mechanik, Elektro- und Informationstechnik, Verkehrstechnik) - Verständnis für die Aufgaben und Möglichkeiten eines Ingenieurs in einem stark von wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen geprägten Umfeld - Einblick in die Aktivitäten der Schienenfahrzeug-Industrie und der Bahnen in der Schweiz - Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge				
Inhalt	EST I (Frühjahrssemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale 1 Einführung: 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems 1.2 Fahrdynamik 2 Vollbahnfahrzeuge: 2.1 Mechanik: Kasten, Drehgestelle, Lauftechnik, Adhäsion 2.2 Bremsen 2.3 Traktionsantriebssysteme 2.4 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen 2.5 Steuerung und Regelung 3 Infrastruktur: 3.1 Fahrweg 3.2 Bahnstromversorgung 3.3 Sicherungsanlagen 4 Betrieb: 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung 4.2 RAMS, LCC 4.3 Anwendungsbeispiele Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate Geplante Exkursionen: Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang				
Skript	Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters. Rechtzeitig eingeschriebene Teilnehmer können die Unterlagen auf Wunsch und gegen eine Zusatzgebühr auch in Farbe beziehen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dozent: Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Voraussichtlich ein oder zwei Gastvorträge von anderen Referenten. EST I (Herbstsemester) kann als in sich geschlossene einsemestrige Vorlesung besucht werden. EST II (Frühjahrssemester) dient der weiteren Vertiefung der Fahrzeugtechnik und der Integration in die Bahninfrastruktur.				

227-0526-00L	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				

Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit 				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen				
227-0759-00L	International Business Management for Engineers	W	3 KP	2V	W. Hofbauer
Kurzbeschreibung	Globalization of markets increases global competition and requires enterprises to continuously improve their performance to sustainably survive. Engineers substantially contribute to the success of an enterprise provided they understand and follow fundamental international market forces, economic basics and operational business management.				
Lernziel	The goal of the lecture is to get a basic understanding of international market mechanisms and their consequences for a successful enterprise. Students will learn by practical examples how to analyze international markets, competition as well as customer needs and how they convert into a successful portfolio an enterprise offers to the global market. They will understand the basics of international business management, why efficient organizations and effective business processes are crucial for the successful survival of an enterprise and how all this can be implemented.				
Inhalt	The first part of the course provides an overview about the development of international markets, the expected challenges and the players in the market. The second part is focusing on the economic aspects of an enterprise, their importance for the long term success and how to effectively manage an international business. Based on these fundamentals the third part of the course explains how an innovative product portfolio of a company can be derived from considering the most important external factors and which consequences in respect of product innovation, competitive product pricing, organization and business processes emerge. Each part of the course includes practical examples to demonstrate the procedure.				
Skript	A script is provided for this lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be held in three blocks each of them on a Saturday. Each block will focus on one of the three main topics of the course. Between the blocks the students will work on specific case studies to deepen the subject matter. About two weeks after the third block a written examination will be conducted.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i> Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				

Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.

►► Weitere Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments ■	W	6 KP	3G+2U+2P	A. E. Braunschweig, S. Hellweg, S. Pfister, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	<p>This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.</p> <p>In particular, students completing the course should have the</p> <ul style="list-style-type: none"> - ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies <p>In the course element "Implementation of...", students will learn to</p> <ul style="list-style-type: none"> - describe key sustainability problems of the current economic system and measuring units. - describe the management system of an organisation and illustrate how to improve its sustainability management (especially planning and controlling), based on current ISO management standards and additional frameworks. - discuss approaches to measure environmental performance measurement of an organisation, including 'organisational LCA' (Ecobalance) - explain the pros and cons of single score env. assessment methods - demonstrate life cycle costing from a sustainability viewpoint - interpret stakeholder relations of an organisation - (if time allows) describe sustainable supply chain management 				
Inhalt	<p>Part I (Advanced Environmental Assessments)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies <p>Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustainability problems of the current economic system and its measuring units; - The structure of a management system, and elements to integrate environmental management (ISO 14001) and social management (SA8000 as well as ISO 26000), especially into strategy development, planning, controlling and communication; - Sustainability Opportunities and Innovation - The concept of 'Continuous Improvement' - Life Cycle Costing, Life Cycle Management - environmental performance measurement of an organisation, including 'organisational LCA' (Ecobalance), based on practical examples of companies and new concepts - single score env. assessment methods (Swiss ecopoints) - stakeholder management and sustainability oriented communication - an intro into sustainability issues of supply chain management <p>Students will get small exercises related to course issues.</p> <p>Part III (Computer Lab): this is an exercise and software lab to apply the methods from Part I and II of this lecture.</p>				
Skript	Part I: (-) Part II: Documents will be available on Ilias Part III Lab: (-)				
Literatur	Will be made available in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course should only be elected by students of environmental engineering with the Major in ESD, Air Quality Control and Waste Management. All other students should take the individual courses in Advanced Environmental Assessment and/or Implementation of Environmental goals (with or without exercise and lab).</p> <p>Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students who have not yet had classwork in this topic are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitchhiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).</p>				

151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energie sätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				

Inhalt	1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse				
Skript	ja				
151-0524-00L	Continuum Mechanics 1	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmehchanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaften, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0573-00L	System Modeling	W	4 KP	2V+2U	G. Ducard, C. Onder
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.				
	Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch) After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch . Detailed information can be found on the course website http://www.idsc.ethz.ch/education/lectures/embedded-control-systems.html				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	Englisches Skript verfügbar				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)				

363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.				
Lernziel	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development				
	Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)				
Inhalt	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment				
	Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food				
	Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets.				
	Critical thinking skills for corporate sustainability				
	In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?				
Skript	Presentation slides will be distributed prior to lectures.				
Literatur	Literature recommendations will be distributed during the lecture				
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger, A. Brausmann
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	Topics are:				
	Introduction to resource and environmental economics				
	Importance of resource and environmental economics				
	Main issues of resource and environmental economics				
	Normative basis				
	Utilitarianism				
	Fairness according to Rawls				
	Economic growth and environment				
	Externalities in the environmental sphere				
	Governmental internalisation of externalities				
	Private internalisation of externalities: the Coase theorem				
	Free rider problem and public goods				
	Types of public policy				
	Efficient level of pollution				
	Tax vs. permits				
	Command and Control Instruments				
	Empirical data on non-renewable natural resources				
	Optimal price development: the Hotelling-rule				
	Effects of exploration and Backstop-technology				
	Effects of different types of markets.				
	Biological growth function				
	Optimal depletion of renewable resources				
	Social inefficiency as result of over-use of open-access resources				
	Cost-benefit analysis and the environment				
	Measuring environmental benefit				
	Measuring costs				
	Concept of sustainability				
	Technological feasibility				
	Conflicts sustainability / optimality				
	Indicators of sustainability				
	Problem of climate change				
	Cost and benefit of climate change				
	Climate change as international ecological externality				
	International climate policy: Kyoto protocol				
	Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Skript	Learning material and script can be found here: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=328				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	E. Capón García, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course encompasses the theoretical principles of chemical process simulation, as well as its practical application in process analysis and optimization. The techniques for simulating stationary and dynamic processes are presented, and illustrated with case studies. Commercial software packages are presented as a key engineering tool for solving process flowsheeting and simulation problems.				
Lernziel	This course aims to develop the competency of chemical engineers in process flowsheeting and simulation. Specifically, students will develop the following skills:				
	- Deep understanding of chemical engineering fundamentals: the acquisition of new concepts and the application of previous knowledge in the area of chemical process systems and their mechanisms are crucial to intelligently simulate and evaluate processes.				
	- Modeling of general chemical processes and systems: students have to be able to identify the boundaries of the system to be studied and develop the set of relevant mathematical relations, which describe the process behavior.				
	- Mathematical reasoning and computational skills: the familiarization with mathematical algorithms and computational tools is essential to be capable of achieving rapid and reliable solutions to simulation and optimization problems. Hence, students will learn the mathematical principles necessary for process simulation and optimization, as well as the structure and application of process simulation software. Thus, they will be able develop criteria to correctly use commercial software packages and critically evaluate their results.				

Inhalt	<p>Overview of process simulation and flowsheeting</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition and fundamentals - Classification: stationary (steady-state) versus dynamic (transient state) systems - Fields of application - Case studies <p>Process modeling</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modeling strategies of process systems - Mass conservation - Species balance - Energy conservation - Momentum balance - Multiphase-systems: equilibrium & non-equilibrium models - Process system model <p>Process simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Process specification - Introduction to process specification - Classification of mathematical models: AMS, DOE, DAE, PDE - Model validation - Software tools - Solution methods for process flowsheeting - Simultaneous methods - Sequential methods - Dynamic simulation - Numerical solution: explicit and implicit methods - Continuous-discrete simulation: handling of discontinuities <p>Process optimization and analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification of optimization problems - Linear programming - Non-linear programming - Dynamic programming - Optimization methods in process flowsheeting - Sequential methods - Simultaneous methods <p>Commercial software for simulation: Aspen Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic property methods - Reaction and reactors - Separation / columns - Convergence & debugging 				
Literatur	<p>An exemplary literature list is provided below:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River, US. - Boyadjiev, C., 2010, Theoretical chemical engineering: modeling and simulation. Springer Verlag, Berlin, Germany. - Ingham, J., Dunn, I.J., Heinzle, E., Prenosil, J.E., Snape, J.B., 2007, Chemical engineering dynamics: an introduction to modelling and computer simulation. John Wiley & Sons, United States. - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances. John Wiley & Sons, United States. 				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und globale Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Grundkenntnisse zur Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde und Verständnis der relevanten geologischen Prozesse: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte und in Bezug auf die Plattentektonik, Rohstoffbildung an der Erdoberfläche und in sedimentären Becken und Migration von Kohlewasserstoffen. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien, Beschreibung und Interpretation von Erzgesteinen. Generelle Kenntnisse über die Voraussetzungen zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, mit Hinweisen auf relevante Rechtsgrundlagen. Grundlagen über die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortung der Erdwissenschaften bei der Suche, Nutzung und Nachsorge von Rohstoffvorkommen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO2-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS) 				
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trueb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung - Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung 2010: Dynamische Erde - Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften - Strategieschrift: online zu beziehen unter http://www.geokommission.de/Dynamische_Erde.html 				
Voraussetzungen / Besonderes	Geologische und mineralogische Grundkenntnisse aus Dynamische Erde I und II einschliesslich Übungen in Gesteinsbestimmung; Buch von Grotzinger, Press & Siever. Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle.				
701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan van der Weg, M. Müller

Kurzbeschreibung	The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.
Lernziel	The main objectives of this lecture are: (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.
Inhalt	The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. Main topics are: (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side.

► Multidisziplinärer

Die aufgeführten Fächer sind besonders empfohlen, Darüber hinaus steht den Studierenden das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences <i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>	E-	0 KP		J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.				
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.				
Inhalt	* Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software. * Topic 4: Guidelines for Research Integrity.				
Literatur	ETH "Citation Etiquette", see www.plagiare.ethz.ch . ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.				

227-1671-00L	Semester Project <i>Please fill in the following form before registering:</i> http://www.ee.ethz.ch/mest_project_registration .	O	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	The semester project is designed to train the students in solving specific problems from the field of Energy Science & Technology. This project uses the technical and social skills acquired during the master's program. The semester project is advised by a professor and must be approved in advance by the tutor.				
Lernziel	see above				

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1650-00L	Internship in Industry <i>Nur für Energy and Technology MSc.</i>	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	siehe oben				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ITET.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1101-00L	How to Write Scientific Texts in Engineering Sciences <i>Strongly recommended prerequisite for Semester Projects and Master Theses at D-ITET (MSc BME, MSc EEIT, MSc EST).</i>	E-	0 KP		J. Leuthold

Kurzbeschreibung	The 4 hour lecture covers the basics of writing & presenting a scientific text. The focus will be on the structure and elements of a scientific text and not on the language. Citation rules, good practice of scientific writing and an overview on software tools will be part of the training. The lecture will be thought on two afternoons. Some exercises will be built into the lecture.
Lernziel	Knowledge on structure and content of a scientific text. The course further is arranged to stimulate a discussion on how to properly write a legible scientific text versus writing an interesting novel. We will further discuss the practice of properly citing and critically reflect on recent plagiarism allegations.
Inhalt	* Topic 1: Structure of a Scientific Text (The Title, the author list, the abstract, State-of-the Art, the "in this paper" paragraph, the scientific part, the summary, Equations, Figures). * Topic 2: Power Point Presentations. * Topic 3: Citation Rules and Citation Software. * Topic 4: Guidelines for Research Integrity.
Literatur	ETH "Citation Etiquette", see www.plagiate.ethz.ch . ETH Guidelines on "Guidelines for Research Integrity", see www.ee.ethz.ch > Education > > Contacts, links & documents > Forms and documents > Brochures / guides.
Voraussetzungen / Besonderes	Students should already have a Bachelor degree and plan to do either a semester project or a master thesis in the immediate future.

227-1601-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	40D	Betreuer/innen
	<i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i>				
	<i>a. successful completion of the bachelor programme;</i>				
	<i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme.</i>				
	<i>Registration in mystudies required!</i>				
Kurzbeschreibung	The master program in Energy Science and Technology culminates in a six months research project which addresses a scientific research questions on one's chosen area of spezialization. The masters thesis is supervised by a program-affiliated faculty member and the topic must be approved in advance by the tutor.				
Lernziel	see above				

Energy Science and Technology Master - Legende für Typ

W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch
Z	Zusatzangebot zum VLV	W+	Wählbar für KP und empfohlen

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Erdwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, S. Canonica, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	1. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 2. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. 3. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 5. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 6. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 7. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 8. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 9. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 10. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 11. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
Inhalt	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen. 1. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Stammfunktion, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale. 2. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra. 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separierbare Differentialgleichungen (DGL), Integration durch Substitution, Lineare DGL erster und zweiter Ordnung, homogene Systeme linearer DGL mit konstanten Koeffizienten, Einführung in die dynamischen Systeme in der Ebene.				
Literatur	- Thomas, G. B., Weir, M. D. und Hass, J.: Analysis 1, Lehr- und Übungsbuch (Pearson). - Gramlich, G.: Lineare Algebra, eine Einführung (Hanser). - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2 (Vieweg+Teubner).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff. Präsenzstunden: Mo 12-13, Di 17-19, Mi 17-19, stets im Raum HG E 41.				
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie.				
Lernziel	Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Agrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften. Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				

Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenie.
	Wir setzen die Campbell Kapitel 1-4 (10te Auflage) in der Rubrik "The role of chemistry in biology" voraus. Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt:
	5 Biochemistry Biological Macromolecules and Lipids 7 Cell biology Cell Structure and Function 8 Cell biology Cell Membranes 10 Cell biology Cellular Respiration: An Introduction to Metabolism 10 Cell biology Cellular Respiration 11 Cell biology Photosynthesis
	12 Cell Biology Mitosis 13 The Genetic Basis of Life Sexual Life Cycles and Meiosis 14 The Genetic Basis of Life Mendelian Genetics 15 The Genetic Basis of Life Linkage and Chromosomes 20 The Genetic Basis of Life The Evolution of Genomes 21 Evolution How Evolution Works 22 Evolution Phylogenetic Reconstruction 23 Evolution Microevolution 24 Evolution Species and Speciation 25 Evolution Macroevolution
Skript	Kein Skript
Literatur	Campbell et al. (2015) Biology - A Global Approach. 10th Edition (Global Edition)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.

701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
651-3001-00L	Dynamische Erde I	O	6 KP	4V+2U	G. Bernasconi-Green, E. Kissling, T. R. R. Bontognali, A. Gilli, G. Haug, U. Kradofer, M. W. Schmidt, M. Schönbächler
	<i>Als Alternative zu 701-0025-00 Erd- und Produktionssysteme</i>				
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Skript	werden abgegeben.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordan, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5.Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahrung erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				

►► Weitere obligatorische Fächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	L. E. Fässler, H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, D. Komm
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Simulieren und Modellieren 2. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 3. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 4. Datenverwaltung mit relationalen Datenbanken 5. Automatisieren mit Makros 6. Programmierereinführung mit Python 				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistenten zu diskutieren.				
529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	N. Kobert, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				
Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.				
Inhalt	Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Ubergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.				
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.				
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.				

► 3. Semester

►► Obligatorische Grundlagenfächer II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-04L	Praktikum Physik für Studierende in Erdwissenschaften	O	2 KP	4P	A. Biland, M. Münnich
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Übergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik - Physik als persönliches Erlebnis. <p>Über diese Zielsetzung hinaus bezwecken die speziell für die Bachelor Studiengänge Erdwissenschaften, Lebensmittelwissenschaft und Umweltnaturwissenschaften aus dem etablierten Physikpraktikum für Anfänger ausgewählten Versuche zusammen mit einigen neuen Versuchen folgende Aspekte zu beleuchten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Prozesse mit besonderer Bedeutung für Vorgänge in der Umwelt - Beziehung physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen. <p>Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen:</p> <p>Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisations Ebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.</p> <p>Die Auswahl der Versuche kann zwischen den verschiedenen Studiengängen variieren.</p>				
Skript	Anleitungen zum Physikalischen Praktikum				

►► Allgemeine erdwissenschaftliche Fächer

Die allgemeinen erdwissenschaftlichen Fächer werden im 3. und 4. Semester angeboten. Es müssen 35 KP aus total 40 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

651-3301-00L	Kristalle und Mineralien	W+	3 KP	2V+1U	P. Brack, E. Reusser
Kurzbeschreibung	Qualitatives und teilweise quantitatives Verständnis für den Aufbau von Kristallen und Mineralien, für die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften, für das Wachstum von Kristallen sowie wichtiger identifikationsrelevanter makroskopischer Eigenschaften; selbständige Identifikation der rund 70 wichtigsten Mineralarten.				
Lernziel	Qualitatives und teilweise quantitatives Verständnis für den Aufbau von Kristallen und Mineralien, für die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften, für das Wachstum von Kristallen sowie wichtiger identifikationsrelevanter makroskopischer Eigenschaften; selbständige Identifikation der rund 70 wichtigsten Mineralarten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Symmetrien und Ordnung, Punktgruppen, Translationsgruppen, Raumgruppen. o einfache Strukturtypen, dichte Kugelpackungen, Strukturbestimmende Faktoren o Chemisch Bindungen, Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften eine Kristalls. o Grundlagen von Thermodynamik und Computersimulationen in der Kristallographie. o Einführung in die Mineralogie und Mineralsystematik. o Praktikum in Mineralbestimmen aufgrund makroskopischer Eigenschaften. 				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. An Introduction to Mineral Sciences. (1992). Andrew Putnis. 2. Kleber, W., Bausch, H. J., and Bohm, J. (1998) Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik GmbH Berlin. 3. Minerals. (2004). Hans-Rudolf Wenk, Andrei Bulakh 				
651-3321-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I	W	2 KP	2P	M. Frehner
Kurzbeschreibung	Einführung in das Lesen und Konstruieren von einfachen geologischen Karten. Konstruktion von geologischen Profilen. Einführung in die Lambert'sche Projektion und Schmidt'sches Netz (Stereoplots).				
Lernziel	Dieses Praktikum lebt in erster Linie von Übungen, die die Studierenden unter Anleitung selbst lösen. Verbesserung des geologisch relevanten dreidimensionalen Vorstellungs- und Darstellungsvermögens.				
Inhalt	<p>Fähigkeit geologische Karten zu lesen und interpretieren, sowie geologische Profile zu zeichnen.</p> <p>Handhabung des Schmidt'schen Netzes üben, damit später eigene Felddaten dargestellt werden können.</p> <p>Strukturlinien, Symbole wahre und scheinbare Mächtigkeiten von geologischen Schichten wahrer und scheinbarer Einfallswinkel V-Regel Dreipunkteprobleme Diskordanzen Verwerfungen Einführung in die Lambert'sche Projektion Falten Magmatische Strukturen</p>				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden abgegeben und sind auf Moodle erhältlich.				
Literatur	Semesterliteratur ist in der ERDW-Bibliothek erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs ist zwar nicht Voraussetzung, jedoch extrem hilfreich für den Terrainkurs II.				
651-3323-00L	Erd- und Klimageschichte	W+	3 KP	2G	G. Haug
Kurzbeschreibung	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Lernziel	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Inhalt	Frühe Geschichte der Erde, der Litho-, Atmo- und Biosphäre; Phanerozoische Platten und Terranes; Entwicklung des Lebens im Phanerozoikum, Mesozoische Anoxia, Kreide-Tertiär-Grenze, Tertiäre Abkühlung, Messian-Salinitätskrise, Hominidenentwicklung, Quartäre Klimaschwankungen.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Stanley, S.M., 1999, Earth System History. Freeman, San Francisco. Stanley, S.M., 2001, Historische Geologie. Spektrum Verlag, Heidelberg.				

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Elektromagnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Elektromagnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				

- Literatur
- Friedhelm Kuypers
Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen
Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-
- Douglas C. Giancoli
Physik
3. erweiterte Auflage
Pearson Studium
- Hans J. Paus
Physik in Experimenten und Beispielen
Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.
- Paul A. Tipler
Physik
Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-
- David Halliday Robert Resnick Jearl Walker
Physik
Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)
- dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de

651-3341-00L	Lithosphäre <i>Voraussetzung: erfolgreiche Besuch von Dynamische Erde I und II.</i>	O	3 KP	2V	S. Wiemer, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
701-0023-00L	Atmosphäre	O	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0071-00L	Mathematik III: Systemanalyse	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Landschützer
Kurzbeschreibung	In der Systemanalyse geht es darum, durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele die in der Mathematik bereit gestellte Theorie zu vertiefen und zu veranschaulichen. Konkret behandelt werden: Dynamische lineare Boxmodelle mit einer und mehreren Variablen; Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, und kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Erlernen und Anwendung von Konzepten (Modellen) und quantitativen Methoden zur Lösung von umweltrelevanten Problemen. Verstehen und Umsetzen des systemanalytischen Ansatzes, d.h. Erkennen des Kernes eines Problemes - Abstraktion - Quantitatives Erfassen - Vorhersage.				
Inhalt	Vorlesungs Inhalt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Skript	Übungen: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	O	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				

Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.

► 5. Semester Vertiefungen

►► Vertiefung Geologie

Für Beratungen in der Vertiefung Geologie steht Prof. Stefano Bernasconi zur Verfügung

►►► Kernfächer der Vertiefung Geologie

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 27 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W+	3 KP	2G	S. Bernasconi, D. Vance
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels. Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.				
Skript	Vorhanden				
Literatur	- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp. William White (2011) Geochemistry http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/geo455/Chapters.HTML				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				
651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W+	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W+	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und globale Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Grundkenntnisse zur Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde und Verständnis der relevanten geologischen Prozesse: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte und in Bezug auf die Plattentektonik, Rohstoffbildung an der Erdoberfläche und in sedimentären Becken und Migration von Kohlewasserstoffen. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien, Beschreibung und Interpretation von Erzgesteinen. Generelle Kenntnisse über die Voraussetzungen zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, mit Hinweisen auf relevante Rechtsgrundlagen. Grundlagen über die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortung der Erdwissenschaften bei der Suche, Nutzung und Nachsorge von Rohstoffvorkommen.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO₂-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS)
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trüb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung - Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung 2010: Dynamische Erde - Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften - Strategieschrift: online zu beziehen unter http://www.geokommission.de/Dynamische_Erde.html
Voraussetzungen / Besonderes	Geologische und mineralogische Grundkenntnisse aus Dynamische Erde I und II einschliesslich Uebungen in Gesteinsbestimmung; Buch von Grotzinger, Press & Siever. Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Uebungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle.

651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. 				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W+	3 KP	2G	M. Klepikova, P. Haldimann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und gibt einen Überblick über die Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern 				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung. Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) und während Warmzeiten (Sedimentation, fluviatile Erosion) (mit Übungen). Quartäre Geomorphologie, quartäre Ablagerungen (mit Übungen). Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland (mit Übungen). Altersbestimmungen, Quartärstratigraphische Methoden. Stratigraphie der Talfüllungen. Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen. Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen). Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter). Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen). Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz. Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen). Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung).</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich. Andersen, B. & Borns, H. (1994): The Ice Age World. Scandinavian University Press, Oslo. Schreiner, A. (1997): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, Stuttgart. BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester 				

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W+	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	<p>PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).</p> <p>CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)</p> <p>LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).</p> <p>HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp</p> <p>HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).</p>				
651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W+	2 KP	2P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhenniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				
651-3541-00L	Exploration and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	F. Brogгинi, J. Doetsch
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen über Messablauf, Quellen und Empfänger. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zur Erfassung und Beobachtung von Explorations- und Umweltgeophysikalischen Problemen in Boden, Eis und Lithosphäre in unterschiedlichstem Maßstab. Einarbeiten in Mess- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	Verfügbar über eDoz/ILIAS.				
Literatur	<p>Zusätzliches Material wird von den Dozenten bereitgestellt werden.</p> <p>Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4</p> <p>Reynolds, J.M. (2011), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-471-48535-3</p>				
651-3543-00L	Seismologie	W+	3 KP	2G	D. Giardini, D. Fäh
Kurzbeschreibung	Allgemeine Kenntnisse in Seismologie.				

▶▶▶ Obligatorische Praktika der Vertiefung Geologie

Diese Praktika sind obligatorisch für die Vertiefungen Geologie und Geophysik

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung Geologie

Aus den im Herbst- und Frühjahrssemester angebotenen Kursen müssen 8 KP erworben werden.

Es sollen primär Kurse aus dem Angebot der Kernfächer BSc-Erdwissenschaften gewählt werden. Andere Wahlfächer aus dem Angebot von ETH und UZH sind möglich, müssen jedoch vom Fachberater Geologie (Prof. W. Winkler) bewilligt werden.

Fächer der Paläontologie der Universität Zürich (weiteres Angebot unter www.palinst.uzh.ch):

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3597-00L	Seminar I für Bachelorstudierende	W+	2 KP	2S	W. Schatz, J. D. Rickli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar lernen die Studierenden wichtige Forschungskompetenzen wie das effiziente Suchen nach wissenschaftlichen Wissen und das Präsentieren von wissenschaftlichen Resultaten in mündlicher und schriftlicher Form.				
Lernziel	Die Studierenden können eine wissenschaftliche Präsentation planen und professionell vortragen. Die Studierenden können ein wissenschaftliches Poster erstellen und präsentieren. Die Studierenden können sich wissenschaftliche Publikationen effizient beschaffen und deren Inhalte verstehen und bewerten.				

Inhalt	<p>Auftreten vor Publikum (Gestik, Haltung, Sprechen und Sprache, Hemmungen abbauen) Medieneinsatz (Powerpoint Standard für wissenschaftliche Präsentationen, Stärken und Gefahren von Präsentationen mit Powerpoint; Einsatz von Text, Graphiken, Ton, Video, Animationen etc.) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau des Vortrags. Beantwortung von Fragen: das Nach-dem-Vortrag, Umgang mit Fragen, Verhalten in kritischen Situationen Tipps zum Zeitmanagement Kriterien für Bewertung von Vorträgen anwenden können und konstruktives Feedback geben können (Was ist gut? Warum? Was ist nicht so gut? Warum nicht und wie wäre es besser?) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau eines Posters Technische Anforderungen (Software, Drucken ...) Posterpräsentation Effizientes Suchen nach wissenschaftlichen Publikationen (Bibliotheken, Datenbanken, search tools...) Analyse von wissenschaftlichen Artikeln (Aufbau, Struktur, Beurteilung der Qualität...)</p>				
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W	3 KP	2G	S. Bernasconi, D. Vance
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	<p>Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.</p> <p>Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.</p>				
Skript	Vorhanden				
Literatur	<p>- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp</p> <p>- Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press</p> <p>- Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp.</p> <p>William White (2011) Geochemistry http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/geo455/Chapters.HTML</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				
651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W	3 KP	2G	M. Klepikova, P. Haldimann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und gibt einen Überblick über die Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<p>- Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben.</p> <p>- Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern.</p> <p>- Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können.</p> <p>- Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere.</p> <p>- Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern</p>				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung. Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) und während Warmzeiten (Sedimentation, fluviatile Erosion) (mit Übungen). Quartäre Geomorphologie, quartäre Ablagerungen (mit Übungen). Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland (mit Übungen). Altersbestimmungen, Quartärstratigraphische Methoden. Stratigraphie der Talfüllungen. Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen. Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen). Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter). Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen). Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz. Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen). Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung).</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	<p>Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig.</p> <p>Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun.</p> <p>Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich.</p> <p>Andersen, B. & Borns, H. (1994): The Ice Age World. Scandinavian University Press, Oslo.</p> <p>Schreiner, A. (1997): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, Stuttgart.</p> <p>BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz.</p> <p>Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz</p> <p>Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey</p> <p>Rushon, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung erfolgreicher Abschluss von 701-0401-00 Hydrosphäre				
	<i>Es sollen primär Kurse aus den Kernfächer der Wahlvertiefungen BSc Erdwissenschaften gewählt werden.</i>				
651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	M. Funk, M. Huss, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				

Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt

651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W	2 KP	2P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhengniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				

►► Vertiefung Geophysik

Für Beratungen in der Vertiefung Geophysik steht Prof. Taras Gerya zur Verfügung

►►► Kernfächer der Vertiefung Geophysik

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 27 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3541-00L	Exploration and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	F. Brogini, J. Doetsch
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen über Messablauf, Quellen und Empfänger. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zur Erfassung und Beobachtung von Explorations- und Umweltgeophysikalischen Problemen in Boden, Eis und Lithosphäre in unterschiedlichstem Maßstab. Einarbeiten in Mess- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	Verfügbar über eDoz/ILIAS.				
Literatur	Zusätzliches Material wird von den Dozenten bereitgestellt werden. Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4 Reynolds, J.M. (2011), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-471-48535-3				
651-3543-00L	Seismologie	W+	3 KP	2G	D. Giardini, D. Fäh
Kurzbeschreibung	Allgemeine Kenntnisse in Seismologie.				
651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W+	2 KP	2P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhengniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W+	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	<p>PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).</p> <p>CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)</p> <p>LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).</p> <p>HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp</p> <p>HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).</p>				

651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W+	3 KP	2G	M. Klepikova, P. Haldimann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und gibt einen Überblick über die Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern 				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung.</p> <p>Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) und während Warmzeiten (Sedimentation, fluviatile Erosion) (mit Übungen).</p> <p>Quartäre Geomorphologie, quartäre Ablagerungen (mit Übungen).</p> <p>Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland (mit Übungen).</p> <p>Altersbestimmungen, Quartärstratigraphische Methoden. Stratigraphie der Talfüllungen.</p> <p>Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen.</p> <p>Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen).</p> <p>Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter).</p> <p>Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen).</p> <p>Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz.</p> <p>Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen).</p> <p>Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung).</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	<p>Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig.</p> <p>Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun.</p> <p>Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich.</p> <p>Andersen, B. & Borns, H. (1994): The Ice Age World. Scandinavian University Press, Oslo.</p> <p>Schreiner, A. (1997): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, Stuttgart.</p> <p>BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz.</p> <p>Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz</p> <p>Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey</p> <p>Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung erfolgreicher Abschluss von 701-0401-00 Hydrosphäre				

651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	<p>Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss.</p> <p>Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen.</p> <p>Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.</p>				
Inhalt	<p>Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels.</p> <p>Obduktionssysteme</p> <p>Kollisionssysteme</p> <p>Extensionssysteme</p> <p>Entwicklung der Becken</p> <p>Passive and aktive Kontinentalränder</p>				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				

Literatur Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford.
 Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
 Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67.
 Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180.
 Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
 Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow.
 Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge.
 Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W+	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und globale Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Grundkenntnisse zur Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde und Verständnis der relevanten geologischen Prozesse: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte und in Bezug auf die Plattentektonik, Rohstoffbildung an der Erdoberfläche und in sedimentären Becken und Migration von Kohlewasserstoffen. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien, Beschreibung und Interpretation von Erzgesteinen. Generelle Kenntnisse über die Voraussetzungen zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, mit Hinweisen auf relevante Rechtsgrundlagen. Grundlagen über die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortung der Erdwissenschaften bei der Suche, Nutzung und Nachsorge von Rohstoffvorkommen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO2-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS) 				
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trueb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung - Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung 2010: Dynamische Erde - Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften - Strategieschrift: online zu beziehen unter http://www.geokommission.de/Dynamische_Erde.html 				
Voraussetzungen / Besonderes	Geologische und mineralogische Grundkenntnisse aus Dynamische Erde I und II einschliesslich Übungen in Gesteinsbestimmung; Buch von Grotzinger, Press & Siever. Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle.				

651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W+	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				

651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W+	3 KP	2G	S. Bernasconi, D. Vance
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	<p>Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.</p> <p>Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.</p>				
Skript	Vorhanden				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp. William White (2011) Geochemistry http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/geo455/Chapters.HTML 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen:</p> <p>Geochemie I: (Bachelor Studiengang)</p>				

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung Geophysik

Aus den im Herbst- und Frühjahrssemester angebotenen Kursen müssen 12 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Es sollen primär Kurse aus den Kernfächer der Wahlvertiefungen BSc Erdwissenschaften gewählt werden.</i>					
651-3597-00L	Seminar I für Bachelorstudierende	W+	2 KP	2S	W. Schatz, J. D. Rickli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar lernen die Studierenden wichtige Forschungskompetenzen wie das effiziente Suchen nach wissenschaftlichen Wissen und das Präsentieren von wissenschaftlichen Resultaten in mündlicher und schriftlicher Form.				
Lernziel	<p>Die Studierenden können eine wissenschaftliche Präsentation planen und professionell vortragen.</p> <p>Die Studierenden können ein wissenschaftliches Poster erstellen und präsentieren.</p> <p>Die Studierenden können sich wissenschaftliche Publikationen effizient beschaffen und deren Inhalte verstehen und bewerten.</p>				

Inhalt	Auftreten vor Publikum (Gestik, Haltung, Sprechen und Sprache, Hemmungen abbauen) Medieneinsatz (Powerpoint Standard für wissenschaftliche Präsentationen, Stärken und Gefahren von Präsentationen mit Powerpoint; Einsatz von Text, Graphiken, Ton, Video, Animationen etc.) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau des Vortrags. Beantwortung von Fragen: das Nach-dem-Vortrag, Umgang mit Fragen, Verhalten in kritischen Situationen Tipps zum Zeitmanagement Kriterien für Bewertung von Vorträgen anwenden können und konstruktives Feedback geben können (Was ist gut? Warum? Was ist nicht so gut? Warum nicht und wie wäre es besser?) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau eines Posters Technische Anforderungen (Software, Drucken ...) Posterpräsentation Effizientes Suchen nach wissenschaftlichen Publikationen (Bibliotheken, Datenbanken, search tools...) Analyse von wissenschaftlichen Artikeln (Aufbau, Struktur, Beurteilung der Qualität...)
--------	---

651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	M. Funk, M. Huss, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				

▶▶▶ Obligatorische Praktika der Vertiefung Geophysik

Dieses Praktikum ist obligatorisch in der Vertiefung Geophysik

▶▶ Vertiefung Klima und Wasser

Für Beratungen in der Vertiefung Klima und Wasser steht Dr. Erich Fischer, Institut für Klima und Atmosphäre, zur Verfügung

▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung Klima und Wasser

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 14 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3561-00L	Kryosphäre	W+	3 KP	2V	M. Funk, M. Huss, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W+	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Atmosphärenchemie auf Bachelorniveau. Neben Grundlagen zu Reaktionen in der Gasphase und heterogenen Reaktionen auf Aerosolen und in Wolken werden die Zusammenhänge erläutert, die zu globalen Problemen wie der stratosphärischen Ozonzerstörung bis hin zu lokalen Problemen wie städtischer Luftverschmutzung führen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten sich ein Grundverständnis atmosphären-chemischer Reaktionen in der Gasphase sowie heterogener Reaktionen und Prozesse auf Aerosolen und in Wolken. Sie kennen die wichtigsten chemischen Prozesse in der Troposphäre und Stratosphäre. Sie kennen und verstehen die wichtigsten atmosphärischen Umweltprobleme wie Luftverschmutzung, troposphärische Ozonbildung, stratosphärische Ozonzerstörung und die Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und Klimawandel.				
Inhalt	- Ursprung und Eigenschaften der Atmosphäre: Struktur, grossskalige Zirkulation, UV-Strahlung - Thermodynamik und Kinetik von Gasphasen-Reaktionen: Reaktionsenthalpie und freie Energie, Ratengleichungen, Mechanismen biomolekularer und termolekularer Reaktionen - Troposphärische Photochemie: Photolysereaktionen, Photochemie der troposphärischen Ozonbildung, HOx Budget, trockene und feuchte Deposition - Aerosole und Wolken: Chemische Eigenschaften, primäre und sekundäre Aerosolquellen - Multiphasenchemie: Kinetik heterogener Reaktionen, Löslichkeit und Hygroskopizität, N2O5 Chemie, Oxidation von SO2, Bildung sekundärer organischer Aerosole - Luftqualität: Rolle der Grenzschicht, Sommer- und Wintersmog, Umweltprobleme, Gesetzgebung, Langzeittrends - Stratosphärenchemie: Chapman Zyklus, Brewer-Dobson Zirkulation, katalytische Ozonzerstörung, polares Ozonloch, Montreal Protokoll - Globale Aspekte: Globale Budgets von Ozon, Methan, CO und NOx, Luftqualität-Klimawechselwirkungen				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet. Jeweils Montags (oder nach Vereinbarung) findet ein Zusatzkolloquium statt. Diese bietet die Gelegenheit, mit den Tutoren Unklarheiten aus der Vorlesung zu besprechen sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Eine Teilnahme wird sehr empfohlen.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W+	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Atmosphärenphysik behandelt. Dies umfasst die Themen: Wolken- und Niederschlagsbildung, Thermodynamik, Aerosolphysik, Strahlung sowie Klimaeinfluss von Aerosolpartikeln und Wolken und künstliche Wetterbeeinflussung.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken und Aerosolpartikel für das Klima und die künstliche Niederschlagsbeeinflussung evaluieren.				

Inhalt	<p>Im ersten Teil werden ausgewählte Konzepte der für atmosphärische Prozesse wichtigen Thermodynamik eingeführt: Die Studenten lernen das Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts kennen und leiten ausgehend vom ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Clausius-Clayperon Gleichung her, welche für die Behandlung von Phasenübergängen in atmosphärenphysikalischen Prozessen wichtig ist.</p> <p>Ausserdem erlernen die Studenten die Klassifizierung von Sonderierungen sowie den Umgang mit thermodynamischen "Charts" und die Kennzeichnung charakteristischer Punkte (LCL etc.) in diesen Diagrammen. Das Konzept von atmosphärischen Mischungsprozessen wird anhand der Nebelbildung eingeführt. Anhand vom "Luftpacket-Modell" wird das Konzept der Konvektion erarbeitet.</p> <p>Im mittleren Teil des Kurses werden Aerosolpartikel eingeführt. Neben einer Beschreibung der physikalischen Eigenschaften dieser Partikel lernen die Studenten die Rolle von Aerosolpartikeln in diversen atmosphärischen Prozessen kennen. Das Konzept der Köhler-Theorie wird eingeführt und die Bildung von Wolkenröpfchen und Eiskristallen werden diskutiert.</p> <p>Im dritten Teil des Kurses werden Arten der Niederschlagsbildung eingeführt und unterschiedliche Formen von Niederschlag (konvektiv vs. stratiform) diskutiert, welche anhand der Diskussion von Stürmen und deren Entwicklungsstufen vertieft werden.</p> <p>Den Abschluss der VL bildet eine Einführung in die Art und Weise wie Wolken und Aerosolpartikel den Energiehaushalt der Erde und somit das Klima beeinflussen.</p>
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Während der Hälfte des Kurses benutzen wir das Konzept des invertierten Unterrichts (siehe: de.wikipedia.org/wiki/Umgedrehter_Unterricht), dass wir eingangs vorstellen.</p> <p>Wir bieten eine Laborführung an, in der anhand ausgewählter Instrumente erklärt wird, wie einige der in der VL diskutierten Prozesse experimentell gemessen werden.</p> <p>Es gibt ein wöchentliches Zusatztutorium im Anschluss an die LV, welches die Gelegenheit bietet, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen.</p>

701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W+	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen, welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen.				
Skript	Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Literatur	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Literaturliste wird abgegeben.				
	Die Vorlesung verlangt Vorkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Physik (z.B. komplexe Zahlen, Beschreibung von ebenen Wellen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen)				
701-0473-00L	Wettersysteme	W+	3 KP	2G	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung Klima und Wasser

Neben dem obligatorischen Seminar für Bachelorstudierende: Atmosphäre und Klima (Lerneinheit Nr. 701-0459-00 im Herbstsemester) müssen 22 KP aus dem unter "Wahlfächern" aufgeführten Angebot des 5. und 6. Semesters erworben werden. Die Wahl anderer Fächer ist mit dem Fachberater (Dr. Erich Fischer) abzusprechen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0459-00L	Seminar für Bachelor-Studierende: Atmosphäre und Klima	O	2 KP	2S	R. Knutti, E. M. Fischer, O. Stebler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt die Studierenden des Bereichs Atmosphäre und Klima zusammen. Es trainiert anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen).				
Lernziel	Das Seminar führt die Studierenden der Vertiefung Atmosphäre und Klima des D-UWIS und die Studierenden der Vertiefung Klima und Wasser des D-ERDW zusammen. Es soll anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen) trainieren.				
Inhalt	<p>1. Woche: Kursorganisation und Vorstellen des Instituts</p> <p>2. und 3. Woche: Einführung in die mündliche Präsentationstechnik</p> <p>4. bis 10. Woche: Vorträge der Studierenden</p> <p>11. Woche: Einführung in die Poster-Präsentationstechnik</p> <p>12. und 13. Woche: Postererstellung</p> <p>14. Woche: Abschliessende Posterpräsentation</p>				

Skript	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Literatur	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs kann nur für eine begrenzte Anzahl Studierende angeboten werden, in jedem Fall aber für alle, welche ihn obligatorisch besuchen müssen. Wir bitten um eine frühe elektronische Einschreibung.				
102-0635-01L	Luftreinhaltung	W	6 KP	4G	B. Buchmann, P. Hofer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Luftreinhaltung. Zuerst werden Entstehung von Luftfremdstoffen, verursacht durch technische Prozesse, Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie die daraus resultierende Aussenluftbelastung diskutiert. Im zweiten Teil werden verschiedene Strategien und Techniken der Emissionsminderung sowie deren Anwendung auf aktuelle Problemfelder der Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Strategien und Verfahren der Luftreinhaltungstechnik und deren physikalisch-chemischen Wirkmechanismen. Sie können lufthygienische Vorgaben zur Emissionsminderung in ihre planerische Tätigkeit einbeziehen.				
Inhalt	<p>Teil 1 Luftreinhaltung: Emissionen, Immissionen, Transmission</p> <p>Schadstoffflüsse und daraus resultierende Umweltbelastung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - Stoff- und Energiebilanz von Prozessen - Emissionsmesstechnik & -messkonzepte - Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie Quellregionen - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen (Schweiz und global) - Ausbreitung und Verfrachtung von Luftfremdstoffen (Transmission) - meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen - Immissionsmesskonzepte - Ziele und Instrumente Schweizer Luftreinhaltungspolitik <p>Teil 2 Luftreinhaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Emissionsminderung erfolgt durch Reduktion der Schadstoffbildung durch Änderung der ablaufenden Prozesse (produktionsintegrierte Massnahmen) sowie durch verschiedene Abgasreinigungstechniken (additive Massnahmen). Dabei wird gezeigt, dass die Vielfalt der technischen Verfahren auf die Anwendung von einigen wenigen physikalischen und chemischen Prinzipien zurückgeführt werden kann. - Verfahren zur Feststoffabscheidung (Massenkraftabscheider, mechanische und elektrische Filtration, Wäscher) mit ihren unterschiedlichen Wirkmechanismen (Feldkräfte, Impaktion und Diffusionsprozesse) und deren Modellierung. - Verfahren zur Abscheidung gasförmiger Schadstoffe und deren Beschreibung durch die treibenden Kräfte sowie durch Gleichgewicht und Geschwindigkeit der ablaufenden Prozesse (Absorption und Adsorption sowie thermische, katalytische und biologische Umwandlungen). - Die Anwendung dieser Strategien und Techniken auf aktuelle Problemfelder. 				
Skript	- Brigitte Buchmann, Luftreinhaltung, Part I - Peter Hofer, Luftreinhaltung, Part II - Vorlesungsfolien und Übungen				
Literatur	Literaturliste im Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	<p>The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.</p> <p>The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.</p>				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the first part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions, creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	The students will be able to use the software R for simple data analysis.				

Inhalt	<p>The course provides the first part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R.</p> <p>Part I of the course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is R? - R Basics: reading and writing data from/to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. <p>The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p> <p>Note: Part I of UsingR is complemented and extended by Part II, which is offered during the second part of the semester and which can be taken independently from Part I.</p>				
Skript	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.</p>				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/ near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	<p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges 				
Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity</p> <p>Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli, M. Croci-Maspoli

Kurzbeschreibung	Die physikalischen Grundbegriffe und mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde werden vermittelt. Grundlegende Konzepte (z.B. Vorticity-Dynamik und Wellen) werden formal eingeführt, quantitativ angewendet und mit Beispielen illustriert. Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.
Lernziel	Die Studierenden können - Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluidodynamik nennen. - die Komponenten der Grundgleichungen verstehen und diskutieren. - physikalische Grundgleichungen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Umweltfluidodynamik anwenden.
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.

102-0455-01L	Grundwasser I	W	3 KP	2G	M. Willmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	<p>a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.</p> <p>b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.</p> <p>c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.</p> <p>d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.</p>				
Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlagen, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>				
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>				
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, <i>Hydraulics of Groundwater</i>, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i>, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, <i>Grundwassermodellierung</i>, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, <i>Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen</i>, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, <i>Quantitative Hydrogeology</i>, Academic Press, 1986</p>				

▶▶▶ Praktika, Exkursionen, Feld- und Blockkurse

Das Praktikum Atmosphäre und Klima findet jeweils nur im FS statt.

▶ Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich und der Universität Zürich zur Auswahl offen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinemann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				
Lernziel	Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen: Risikoanalyse - Was kann passieren? - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. Risikobewertung - Was darf passieren? - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. Risikomanagement - Was ist zu tun? - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken: 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W)				

Auswahl aus dem gesamten Angebot der ETH und UZH.

▶ Sozialwissenschaftliche Fächer

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ERDW.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

▶ Bachelor-Seminar

Das Bachelor Seminar (651-3698-00L) findet im Frühjahrssemester statt.

▶ Bachelor-Arbeit

Die Bachelor-Arbeit und das Bachelor-Seminar werden einmal pro Studienjahr im 6. Semester (Frühjahrssemester) angeboten.

▶ Ergänzendes Lehrangebot

Die Kurse des ergänzenden Lehrangebots finden jeweils im FS statt.

Erdwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Erdwissenschaften Master

► Vertiefung in Geology

►► Pflichtmodul Analytical Methods in Earth Sciences

Es sind je 6KP innerhalb dem Teil A und 6KP innerhalb dem Teil B zu belegen.

►►► Teil A: Mikroskopie Kurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4045-00L	Microscopy of Metamorphic Rocks	W+	2 KP	2G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Repetition kristalloptischer Methoden mit dem Durchlicht-Polarisationsmikroskop. Untersuchung und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. Abschätzung von Metamorphosegrad.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Erweiterte Kenntnisse in optischer Mineralogie.- Beherrschung mikroskopischer Mineral-Bestimmungsmethoden.- Identifizierung u. Charakterisierung von metamorphen Mineralen- Gesteinsbeschreibung und korrekte Namengebung aufgrund von modalem Mineralbestand sowie von Struktur und Textur.- Interpretation der Gesteinsgefüge sowie der Paragenese und der Mineralreaktionen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">- Kurze Repetition der wichtigsten optischen Eigenschaften und der mikroskopischen Methoden zur Identifikation der gesteinsbildenden Minerale. Im Besonderen: Auswertung der Interferenzfiguren im konoskopischen Strahlengang.- Mikroskopieren von Dünnschliffen typischer metam. Gesteine.- Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und des Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen.- Abschätzung von Metamorphosegrad anhand der Paragenesen.- Mengenbestimmung, Angabe der Prozentanteile von Komponenten- Wissenschaftliche Dokumentation dieser Information: Beschreibungen, Zeichnungen, Mikrophotographie mit verschiedenen Beleuchtungsarten und mit linear- oder zirkularpolarisiertem Licht.				
Skript	Unterlagen zur Theorie (in Englisch) und den Übungen werden verteilt Die Unterlagen zum ETH Bachelor-Kurs im 6. Semester "Mikroskopie der Gesteine" enthalten den Grundstoff.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none">- Puhan, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie (1994). (Kristalloptik und praktisches Vorgehen. Durchblättern dieses Buches empfohlen)- Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 3. Ed. (2004). Die Figuren zur Theorie werden im Kurs verwendet. Das Buch enthält opt. Mineraldaten. Benutzen oder kaufen Sie dieses Buch von Nesse, wenn Sie petrographische Arbeiten an diversen silikatischen Gesteinen durchführen.- Pichler, H. und Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (1993). Ein Mineral-Bestimmungsbuch. Empfohlen für petrographische Arbeiten (deutsch). 2. Auflage, ist vergriffen, ist eventuell bei älteren Studenten erhältlich.- Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1. Bestimmungstabellen (1982). Diese Tabellen sind im Kurs vorhanden.- Yardley, B.W.D., Mackenzie, W.S. und Guilford, C.: Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen (1992). Dieses Bilderbuch sollten Sie einmal durchblättern. Die Originalausgabe ist in English. Die Bücher sind auch in der D-ERDW-Bibliothek im Gebäude NO, D-Stock.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmerzahl 24. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Kristallographie-Mineralogie-Petrographie. Sie müssen einführende Kurse in Polarisationsmikroskopie, Gesteinsmetamorphose und Strukturgeologie absolviert haben! Weitere Mikroskopie-Kurse am D-ERDW der ETH Zürich sind: <ul style="list-style-type: none">- Mikroskopieren magmatischer Gesteine, anschliessend an diesen Kurs in der zweiten Semesterhälfte (P. Ulmer, IGP; Inst. für Geochemie und Petrologie)- Mikroskopieren der Sedimentgesteine (Geol. Institut)- Mikroskopieren von Erzmineralen, Auflicht-Mikroskopie (Th. Driesner, IGP)- Mikroskopieren von Mikrostrukturen (Geol. Institut)				
651-4047-00L	Microscopy of Magmatic Rocks	W+	2 KP	2G	P. Ulmer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt Basiskenntnisse in Mikroskopie magmatischer Gesteine. Neben der Identifikation magmatischer Mineralien in Dünnschliffen, werden auch Mineralparagenesen, Gefüge und Texturen betrachtet und die mikroskopischen Befunde anhand von Phasendiagrammen in einen grösseren Rahmen (Genese, Differentiation) gestellt.				
Lernziel	Das Ziel dieses Praktikums ist Fertigkeiten in folgenden Bereichen zu erlangen respektive zu vertiefen: <ol style="list-style-type: none">(1) Optische Bestimmung von Mineralien in magmatischen Gesteinen mit Hilfe des Polarisationsmikroskops;(2) Identifikation magmatischer Gesteine basierend auf Mineralogie, Struktur und Textur;(3) Interpretation von Strukturen und Texturen und Aussage über magmatische Prozesse;(4) Anwendung magmatischer Phasendiagramme auf natürliche Gesteine.				
Inhalt	Dieses Praktikum baut auf dem Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks' (P. Nievergelt) auf, der unmittelbar vor diesem Kurs durchgeführt wird und wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung eines Polarisationsmikroskops erlernt werden. In diesem Praktikum werden die wichtigsten magmatischen Mineralien und Gesteine in Gesteinsdünnschliffen vermittelt. Mineralparagenesen, Gefüge, Texturen und Kristallisationsabfolgen werden bestimmt und dazu verwendet die Genese, Differentiation und Platznahme magmatischer Gesteine zu verstehen. Dazu werden auch die Kenntnisse in Phasendiagrammen aus anderen Vorlesungen (z. Bsp. Magmatismus und Vulkane) vertieft und auf natürliche Gesteine angewandt um qualitative Aussagen über Stammmagmen und Kristallisationsbedingungen abzuleiten. Das Spektrum der untersuchten Gesteine umfasst Mantelgesteinen, tholeiitische, kalk-alkalische und alkalische Plutonite und Vulkanite, die die wichtigsten magmatischen Mineralien enthalten.				
Skript	Basis der optischen Untersuchung (magmatischer) Mineralien mit Hilfe des Polarisationsmikroskops bildet das Tabellenwerk von Tröger (Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, 1982), das in ausreichender Anzahl im Praktikumsraum zur Verfügung steht. Es werden zudem einige wenige zusätzliche Blätter als Kursunterlagen abgegeben. Als zusätzliche Arbeitsunterlage für das Praktikum empfehle ich das Vorlesungsskript von H.-G. Stosch (Universität Karlsruhe), das auf Wunsch in gedruckter Form abgeben werden kann.				
Literatur	Es gibt verschiedene Lehrbücher, auch in deutscher Sprache, zum Thema Gesteinsmikroskopie, das am besten geeignete Lehrbuch für 'Hard-rockers' ist leider vergriffen und kann allenfalls noch antiquarische erworben werden: Pichler und Schmitt-Riegraf: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke Verlag, Stuttgart, 1993).				

Voraussetzungen /
Besonderes Dieser Kurs beinhaltet keine optische Mineralogie und/oder Einführung in die Benutzung eines Polarisationsmikroskops und basiert deshalb auf dem vorangehenden Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks', P. Nievergelt), wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung des Polarisationsmikroskops vermittelt werden. Andernfalls, z. Bsp. für externe Studenten, sind äquivalente Kenntnisse notwendig.

Weitere Mikroskopie-Kurse an der ETH am D-ERDW sind:

Mikroskopie metamorpher Gesteine (P. Nievergelt, Voraussetzung für diesen Kurs)
Mikroskopie der Sedimentgesteine (W. Winkler & Blaesi)
Reflektionsmikroskopie und Lagerstätten-Praktikum (T. Driesner)
Mikrostrukturen (Deformationsgefüge, B. Cordonnier & M.E.S. Violay)

651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W+	2 KP	2P	T. Driesner
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				
651-4113-00L	Sedimentary Petrography and Microscopy	W+	2 KP	2G	V. Picotti, M. G. Fellin
Kurzbeschreibung	Mikroskopische Untersuchung und Beschreibung von Karbonat (1. Semesterhälfte) und siliziklastischen Gesteinen (2. Hälfte), sowie kieseligen, phosphatischen und evaporitischen Sedimenten.				
Lernziel	Beschreibung von Inhalt (Körner, Zement/Matrix), Gefüge, Klassifikation der wichtigen Sedimentgesteine im Dünnschliff. Diskussion und Interpretation des Sedimentationsmilieus. Diagenetische Prozesse.				
Inhalt	Mikroskopie von Karbonat- und siliziklastischen Gesteinen, kieseligen Gesteinen und Phosphatgesteinen, ihren Ursprung und die Klassifikation. Diagenetische Prozesse.				
Skript	Wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Tucker, M. E. (1985): Einführung in die Sedimentpetrologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. 265 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorhergehende Besuch von anderen MSc Mikroskopiekursen (magmatische oder metamorphe Gesteine) ist keine Voraussetzung, wenn im Bachelorprogramm bereits ein Kurs in Mikroskopie der Gesteine absolviert wurde.				

▶▶▶ Teil B: Methoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4055-00L	Analytical Methods in Petrology and Geology	W+	3 KP	2G	E. Reusser, S. Bernasconi, M. Wälle, L. Zehnder
Kurzbeschreibung	Practical work in analytical chemistry for Earth science students.				
Lernziel	Knowledge of some analytical methods used in Earth sciences.				
Inhalt	Introduction to analytical chemistry and atom physics. X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence analysis (XRF), Electron Probe Microanalysis (EPMA), Laser ablation inductively coupled plasma mass spectroscopy (LA-ICP-MS), Mass spectroscopy for light isotopes.				
Skript	Short handouts for each analytical method.				
651-4117-00L	Sediment Analysis	W+	3 KP	2G	V. Picotti, M. G. Fellin, A. Gilli
Kurzbeschreibung	Zweck, Brauchbarkeit und theoretischer Hintergrund von Methoden der Sedimentuntersuchung.				
Lernziel	Der Kurs bietet eine Reihe von grundlegenden Methoden der Sedimentuntersuchung an. Es ist auch möglich, diese Methoden an eigenem Material für die Master-Arbeit oder Dissertation anzuwenden.				
Inhalt	Färben von Dünnschliffen auf Feldspat und Karbonat, Lackabzüge von Karbonatgesteinen, Modalanalyse von Sandsteinen (gleiches Prinzip anwendbar für Mikrofazies von Karbonatgesteinen), Calcimetrie und organischer Kohlenstoff von pelitischen Gesteinen, Schwermineral-Analyse, "kalte" Kathodenlumineszenz von Karbonatgesteinen, einfache Separation von Tonmineralen, Exoskopie von Quarzkörnern.				
Skript	Ein Skript mit dem wissenschaftlichen Hintergrund der verschiedenen Methoden und den Anleitungen für das Labor wird zu Verfügung gestellt.				
Literatur	BOUMA, A.H. (1969): Methods for the study of sedimentary structures. Wiley-Interscience, 458 p. CARVER, R.E. (Ed.) (1971): Procedures in sedimentary petrology. Wiley-Interscience, 653 p. TUCKER, M. (Ed.) (1988): Techniques in sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 394 p. MANGE, M. A. & MAURER, H. F. (1992): Heavy minerals in colour, Chapman & Hall, 147 p. and various journal papers				
Voraussetzungen / Besonderes	Wünschenswert, aber nicht Bedingung ist, dass Studierende ihr eigenes Material (Master-Arbeit, PhD-Projekt) für einzelne Methoden der Sedimentuntersuchung mitbringen.				
651-4031-00L	Geographic Information Systems <i>Maximale Teilnehmerzahl: 60</i>	W+	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2015): Geographic Information Systems and Science. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Chichester, England. DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction <i>Maximale Teilnehmerzahl: 12</i>	W+	3 KP	2G	M. Plötze

Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: - describe the principle of X-ray diffraction analysis - carry out a qualitative and quantitative mineralogical analysis independently, - critically assess the data, - communicate the results in a scientific report.
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y.: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own sample will be analysed qualitatively and quantitatively. Knowledge in mineralogy of this system is essential. The lecture course is limited to 12 participants.

►► Wahlpflichtmodule Geology

►►► Structural Geology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4132-00L	Field Course IV: Non Alpine Field Course <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 24</i>	O	3 KP	6P	J.-P. Burg
Kurzbeschreibung	Field Course to Oman. The students will produce a geological map write and a complementing field report.				
Voraussetzungen / Besonderes	Successful participation in Field Courses I-III.				
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	W	3 KP	2G	M. Frehner
Kurzbeschreibung	Introduction to the programming software Matlab. Learning and understanding the continuum mechanics equations describing rock deformation. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity + viscosity. Introduction to the finite-element method for modeling rock deformation in 2D. A small applied project-work at the end of the semester will be tailored to the student's interest.				
Lernziel	At the end of this course, the students should be able to - Use Matlab for their future needs (e.g., for their MSc Thesis) - Understand the fundamental concept of the finite-element method - Apply the finite-element method to successfully work on a small project tailored to the student's interests. In addition, innovative methods will be applied to mark the performance in the course, which includes self-evaluation and peer-evaluation among the students. Therefore, some soft-skills will be required and trained as well, such as - honest self-evaluation and self-grading - providing honest feedback to a colleague in a tone that is acceptable - receiving feedback from a colleague without taking criticism personal - learning the procedure of scientific peer-evaluation				
Inhalt	Introduction to Matlab Continuum mechanics equations necessary to describe rock deformation Rheological equations: elasticity + viscous materials Introduction to the finite-element method (in 1D) Numerical integration + isoparametric elements Going to 2D finite elements Finite-element method for 2D elasticity Stress calculation + visualization Finite-element method for 2D viscous materials Heterogeneous media Final project-based work tailored to the student's interest.				
Skript	A substantial part of the lecture will take place in the computer-lab, where numerical finite element codes will be applied. The used software is Matlab. Students may bring their own laptop with a pre-installed copy of Matlab. The script is very diverse and ranges from PowerPoint-based pdf-files, to self-study tutorials. Also, the more theoretical and mathematical aspects will be explained on the black board without a proper script.				
Literatur	All lecture-presentations, as well as the numerical codes, will be made available to the students online. There is no mandatory literature. The following literature is recommended: Turcotte D.L. and Schubert G., 2002: Geodynamics, Cambridge University Press, ISBN 0-521-66624-4 Pollard D.D. and Fletcher R.C., 2005: Fundamentals of Structural Geology, Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-83927-0 Ranalli G., 1995: Rheology of the Earth, Chapman & Hall, ISBN 0-412-54670-1 Smith I.M. and Griffiths D.V., 2004: Programming the Finite Element Method, John Wiley & Sons Ltd, ISBN 978-0-470-849-70-5 Zienkiewicz O.C. and Taylor R.L., 2000: The Finite Element Method - Volume 1: The Basis, Butterworth Heinemann, ISBN 0-7506-5049-4				
Voraussetzungen / Besonderes	A good knowledge of linear algebra is expected. The used software is Matlab. So, knowledge of Matlab is advantageous. Students may bring their own laptop with a pre-installed copy of Matlab.				
651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt

Findet dieses Semester nicht statt.

Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.
Inhalt	<p>1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages.</p> <p>2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures:</p> <p>a. passive rotation (examples of mica in marbles)</p> <p>b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists)</p> <p>c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists)</p> <p>d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz)</p> <p>e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite)</p> <p>3) Deformation mechanisms, their microstructures and CPO</p> <p>a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylytes, breccias)</p> <p>b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz, microstructures and CPO, progressive deformation in simple and pure shear)</p> <p>c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution)</p> <p>d. Solid state</p> <p>e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite)</p> <p>f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx.</p> <p>g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase)</p> <p>h. Recovery and static recrystallization</p> <p>i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzfeldspatic and schists)</p> <p>k. synkinematic mineral reactions</p> <p>4) Microstructures in Fault rocks</p> <p>a. Fault gouge</p> <p>b. Mylonites (evolution of microstructures and PO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine).</p> <p>c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc.</p> <p>5) Advanced techniques for microstructural characterization</p> <p>a. Electron microscopy (SEM, TEM, FIB, EDX, EBSD)</p> <p>b. Texture goniometry</p>
Skript	Practical microscopy session!

651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	A. S. Zappone, K. Kunze, C. Madonna, S. Subramanian
Kurzbeschreibung	The modern discipline of Rock Physics serves as a bridge between traditional Rock Mechanics and traditional Rock Physical Property measurement. Through understanding the physics of the process, we strive to better understand other related fields such as structural geology and geophysics.				
Lernziel	The objective of this course is to introduce Rock Physics as a laboratory and interpretive tool.				
Inhalt	The course will consist of regular classes, with a small number of laboratory demonstrations made on an ad-hoc basis (depending on equipment and research objective schedules at the Rock Deformation Laboratory). The course will cover measurements of physical properties of rock such as density, porosity, permeability and elastic wave velocity, and will introduce the concept of seismic anisotropy etc. Later we will cover rock deformation in the brittle field, earthquake physics and triggering. Finally we will discuss scale effects as we move from small scale laboratory environment to the scale of the geophysical investigation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate courses in the following subjects are highly recommended in order to get the most out of this specialist course: - Basic structural Geology - Geophysics				
651-3521-00L	Tektonik	W	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systemen (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systemen (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive und aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	<p>Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford.</p> <p>Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford.</p> <p>Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67.</p> <p>Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180.</p> <p>Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford.</p> <p>Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow.</p> <p>Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.</p>				

►►► Sedimentology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4041-00L	Sedimentology I: Physical Processes and Sedimentary Systems	O	3 KP	2G	V. Picotti
Kurzbeschreibung	Sediments preserved a record of past landscapes. This course focuses on understanding the processes that modify sedimentary landscapes with time and how we can read these changes in the sedimentary record.				
Lernziel	The students learn basic concepts of modern sedimentology and stratigraphy in the context of sequence stratigraphy and sea level change. They discuss the advantages and pitfalls of the method and look beyond. In particular we pay attention to introducing the importance of considering entire sediment routing systems and understanding their functioning.				
Inhalt	Details on the program will be handed out during the first lecture.				
Literatur	We will attribute the papers for presentation on the 26th, so please be here on that day! The sedimentary record of sea-level change Angela Coe, the Open University. Cambridge University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on in-class exercises and end-semester examination.				
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	O	3 KP	2G	V. Picotti, A. Gilli
	<i>For this course the successful completion of the MSc-course "Sedimentology I" (651-4041-00L) is a condition.</i>				
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO₂ sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone 				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on in-class exercises and end-semester examination.				
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	3 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	<p>At the end of the course students will:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ³He, ¹⁰Be, ¹⁴C, ²¹Ne, ²⁶Al, ³⁶Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 5. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 6. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites 				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	M. Plötze
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 12</i>				
Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: <ul style="list-style-type: none"> - describe the principle of X-ray diffraction analysis - carry out a qualitative and quantitative mineralogical analysis independently, - critically assess the data, - communicate the results in a scientific report. 				

Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own sample will be analysed qualitatively and quantitatively. Knowledge in mineralogy of this system is essential. The lecture course is limited to 12 participants.

►►► Palaeoclimatology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	O	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	V. Picotti, A. Gilli
	<i>For this course the successful completion of the MSc-course "Sedimentology I" (651-4041-00L) is a condition.</i>				
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO ₂ sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on in-class exercises and end-semester examination.				
651-4058-00L	Basics of Palaeobotany (University of Zurich)	W	3 KP	2G	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Kurzbeschreibung	The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology

►►► Biogeochemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems <i>For this course the successful completion of the MSc-course "Sedimentology I" (651-4041-00L) is a condition.</i>	W	3 KP	2G	V. Picotti, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine environments. Marine sedimentation will be traced from coast to deep-sea. The use of stable isotopes palaeoceanography will be discussed. Neritic, hemipelagic and pelagic sediments will be used as proxies for environmental change during times of major perturbations of climate and oceanography.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -You will understand chemistry and biology of the marine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will be able to use geological archives as source of information on global change -You will have an overview of marine sedimentation through time 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO₂ sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone 				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on in-class exercises and end-semester examination.				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics- through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				

Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies
--------	--

651-4058-00L	Basics of Palaeobotany (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO280</i>	W	3 KP	2G	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.				
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology 				

►► Wahlmodule

►►► Quaternary Geology and Geomorphology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	3 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	<p>At the end of the course students will:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ^3He, ^{10}Be, ^{14}C, ^{21}Ne, ^{26}Al, ^{36}Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 5. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 6. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites 				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)				

651-4077-00L	Quantification and Modeling of the Cryosphere: Dynamic Processes (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: GEO815</i>	W	3 KP	1V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				

Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrosts (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.
Literatur	references in skript
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten

▶▶▶ Basin Analysis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4231-00L	Basin Analysis	O	3 KP	2G	K. Ueda, T. I. Eglinton
Kurzbeschreibung	The course discusses the formation and development of different basin types as part of lithosphere geodynamics. It introduces conceptual models and governing physics, with practical application to the study of basin evolution. Techniques for the analysis of subsidence and thermal history are demonstrated. Organic matter, petroleum play, and their biogeochemical investigation are examined.				
Lernziel	Based on the introductory education and practical training during this course, each participant should be able to choose and apply approaches and techniques to own problems of basin analysis, and should be versed to expand their knowledge independently. In particular, each participant should:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Develop an intuitive understanding for origin, dynamics, and temporal evolution of basins in a geological / geodynamic context; - Acquire the necessary theoretical foundation to describe basin evolution quantitatively; - Be familiar with geological and geophysical methods that are applied to obtain information about rock properties, structural geometry, and thermal and subsidence history of basins; - Understand the burial and maturation of organic matter in basins, the development of petroleum play, and be acquainted with geochemical methods to study the evolution of biogenic carbon. 				
Inhalt	The following topics are covered:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction; classification schemes and types of basins; heat conduction; geotherms; - The lithosphere; isostasy; rifts and basins due to lithospheric stretching; uniform extension model; modifications to the uniform stretching model; dynamics of rifting. - Elasticity of the lithosphere; flexural compensation; geometry and analytical description of loads and the resulting deflection; foreland basins; their anatomy; - Reconstruction of basin evolution; borehole data; porosity loss and decompaction; backstripping; subsidence curves; thermal history and its reconstruction; - Petroleum play concept; organic production; source rock prediction and depositional environment; petroleum generation, expulsion, migration, alteration; reservoir and traps; - Carbon cycle; maturation of organic matter; geochemistry of biogenic carbon; biomarkers; analytical techniques - Overview of other basin types: effects of mantle dynamics, strike-slip basins. 				
	Each week of the course is split in lectures and corresponding practicals, in which the concepts are applied to simplified problems.				
	Grading of the semester performance is based on submitted practicals (50%) and a final exam (50%). The exam will take place in the time slot of the last practical (18.12.).				
Skript	Lecture notes are provided online during the course. They summarize the current subjects week by week, and provide the essential theoretical background.				
Literatur	Main reference :				
	Allen, P.A., and Allen, J.R., 2013. Basin Analysis - Principles and Application to petroleum play assessment 3rd edition, 619 pp. Wiley-Blackwell, Chichester, UK. ISBN 978-0-470-67376-8				
	Recommended, but not required (available in library).				
	Supplementary: Turcotte, D.L., and Schubert, S., 2002. Geodynamics. 2nd edition, 456 pp. Cambridge University Press. ISBN 0-521-66624-4.				
	Peters, K.E., Walters, C.C., Moldowan, J.M., 2005. The biomarker guide (volume 2). 2nd edition, Cambridge University Press. ISBN 0-521-83762-6.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with MATLAB is advantageous, but not required.				

651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	2 KP	3G	G. Eberli
Kurzbeschreibung	Introduction into seismic interpretation for solving geological and environmental problems. A special focus is given to the seismic facies analysis and seismic sequence stratigraphy. In addition, the seismic attributes are explained, which are important for the analysis of paleo-geomorphology and structural deformation.				

Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acquire techniques for a comprehensive interpretation of seismic sections for solving geologic, tectonic, stratigraphic and environmental problems 2. Correlation of seismic facies to lithologic facies in different sedimentary systems 3. Recognition of structural elements and faults on seismic sections. 4. Learning the techniques of 3D seismic data interpretation 5. Reconstruction of sedimentary history using seismic stratigraphy and facies analysis and core information.
Inhalt	<p>The four day course consists of lectures that are accompanied by a variety of exercises.</p> <p>Day 1: Introduction seismic facies analysis with exercise Seismic resolution Factors controlling sedimentation Exercise: Seismic section in Straits of Florida</p> <p>Day 2: Seismic attributes and seismic geomorphology Siliciclastic deltas, shelves and turbidite systems, 2D-3D Exercise: Seismic section Tarragon Basin Seismic facies carbonates Exercise: Seismic section platform margin Great Bahama Bank Deepwater environments, including cold-water coral habitats</p> <p>Day 3: Seismic facies of mixed systems with exercises Faults and structures on seismic sections Exercise: Seismic section Golf von Mexiko</p> <p>Day 4: Telling ages on seismic section Seismic stratigraphy and sequence stratigraphy Exercise: Sequence analysis Straits of Andros Final discussion</p>
Skript	An original script (110 pages) designed for the class will be distributed at the beginning of the course.
Literatur	<p>Books Seismic Facies:</p> <p>Ariztegui, D. and Wildi, W. (eds.), 2003, Lake Systems from Ice Age to Industrial Time. <i>Eclogae Geologicae Helveticae Special Issue</i>, v. 96, S1-S133.</p> <p>Bacon, M., Simm, R. and Redshaw, T., 2003, 3-D Seismic Interpretation. Cambridge University Press, 112 pp.</p> <p>Brown, A.R., 1999, Interpretation of 3-Dimensional seismic data. <i>AAPG Memoir 42</i>, fifth edition. pp. 341.</p> <p>Davies, R.J., Posementier, H.W., Wood, L.J., and Cartwright, J.A. (eds.), 2007, Seismic Geomorphology. <i>Geological Society Special Publication 277</i>, pp274.</p> <p>Eberli, G.P., Massaferrro, J.L., and Sarg, J.F. (eds.), 2004, Seismic Imaging of Carbonate Reservoirs and Systems. <i>AAPG Memoir 81</i>.</p> <p>Harris P.M. and Weber L.J. (eds.), 2006, Giant hydrocarbon reservoirs of the world: From rocks to reservoir characterization and modeling. <i>AAPG Memoir</i>, v. 88.</p> <p>Marfurt, F.J. and Palaz, A. (eds.), 1997, Carbonate Seismology: SEG Geophysical Developments Series 6. pp. 443.</p> <p>Weimer, P. and Davis, T.L. (eds.), 1996, Applications of 3-D seismic data to exploration and production. <i>AAPG Studies in Geology</i>, No. 42 and <i>SEG Geophysical Development Series</i>, No. 5., pp. 270.</p> <p>Weimer, P. and Link, M.H. (eds), 1991, Seismic facies and sedimentary processes of submarine fans and turbidite systems. Springer Verlag, New York.</p> <p>Books Seismic Stratigraphy:</p> <p>Bally, A.W., (ed.), 1989, Atlas of seismic stratigraphy, <i>AAPG Studies in Geology Series No. 27</i>, vol. 1-3.</p> <p>Gupta, S. and Cowie, P. (eds). 2000, Controls in the Stratigraphic Development of Extensional Basins. <i>Basin Research Special Issue</i>, v. 12, 445pp</p> <p>Harris, P.M., Saller, A.H., and Simo, J.A. (eds.), 1999, Advances in carbonate sequence stratigraphy: application to reservoirs, outcrops, and models. <i>SEPM Special Publication v. 63</i>.</p> <p>Homewood, P.W., Mauriaud, P., and Lafont, F., 2000, Best Practices in Sequence Stratigraphy - for explorationists and reservoir engineers. <i>Elf-ep Memoire 25</i>. 81pp.</p> <p>Loucks, R. G. and J. F. Sarg, (eds.), 1993, Carbonate Sequence Stratigraphy. <i>AAPG Memoir 57</i>, 545pp.</p> <p>Payton, C.E., (ed.), 1977, Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration. <i>AAPG Memoir 26</i>, 516pp.</p> <p>Schlager, W., 1992, Sedimentology and sequence stratigraphy of reefs and carbonate platforms: <i>AAPG Cont. Education course notes #34</i>, pp71.</p> <p>Van Wagoner, J.C., R.M. Mitchum, K.M. Campion, and V.D. Rahmanian, 1990, Siliciclastic sequence stratigraphy in well logs, cores, and outcrops. <i>AAPG Methods in Exploration Series</i>, No. 7, 55pp.</p> <p>Weimer, P. and Posamentier, H.W., 1993, Siliciclastic Sequence Stratigraphy: Recent Developments and Applications. <i>AAPG Memoir 58</i>.</p>

►►► Geomagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4107-00L	Rock and Environmental Magnetism	O	3 KP	2G	A. M. Hirt
Kurzbeschreibung	The course will cover basic physical theory related to mineral and rock magnetism, measurement techniques, and applications in earth and soil sciences, climatology and biophysics				
Lernziel	There are two objectives in this course: (1) to acquire an understanding of the physical theory behind the origin of magnetism in a mineral or rock; and (2) to learn how material magnetic properties can be used to study environmental and geologic systems and processes				
Inhalt	1. Fundamentals of magnetism 2. Magnetic mineralogy 3. Measurement techniques 4. Time 5. Special Topics: Magnetoclimatology, mass transport, pollution monitoring, biophysics, magnetic properties of nanoscale materials				
Skript	Available on-line				

►►► Shallow Earth Geophysics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4109-00L	Geothermal Energy	O	3 KP	2G	K. F. Evans, P. Bayer, M. O. Saar
Kurzbeschreibung	The course will introduce students to the general principles of Geothermics and is suitable for students who have a basic knowledge of Geoscience or Environmental Science (equivalent of a Bachelor degree).				
Lernziel	To provide students with a broad understanding of the systems used to exploit geothermal energy in diverse settings.				
Inhalt	The course will begin with an overview of heat generation and the thermal structure of the Earth. The basic theory describing the flow of heat in the shallow crust will be covered, as will be the methods used to measure it. Petrophysical parameters of relevance to Geothermics, such as thermal conductivity, heat capacity and radiogenic heat productivity, are described together with the laboratory and borehole measurement techniques used to estimate their values. The focus will then shift towards the exploitation of geothermal heat at various depths and temperatures, ranging from electricity and heat production in various types of deep geothermal systems (including high and medium temperature hydrothermal systems, and Engineered Geothermal Systems at depths of 5 km or more), to ground-source heat pumps installed in boreholes at depths of a few tens to hundreds of meters for heating domestic houses. The subjects covered are as follows: Week 1: Introduction. Earth's thermal structure. Conductive heat flow Week 2: Heat flow measurement. Advective heat flow. Petrophysical parameters and their measurement. Week 3: Temperature measurement. Hydrothermal reservoirs & well productivity Week 4: Hydrological characterisation of reservoirs. Drilling. Optimized systems Week 5: Petrothermal or Engineered Geothermal Systems Week 6: Low-enthalpy systems 1 Week 7: Low-enthalpy systems 2.				
Skript	The script for each class will be available for download from the Ilias website no later than 1 day before the class.				

►►► Lithosphere Structure and Tectonics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	O	3 KP	2G	E. Kissling, T. Diehl, G. Hetényi
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.				
651-3521-00L	Tektonik	O	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				

Literatur Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford.
 Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
 Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67.
 Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180.
 Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
 Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow.
 Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge.
 Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

▶▶▶ Earthquake Seismology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4021-00L	Engineering Seismology	O	3 KP	2G	D. Föh, J. Burjánék
Kurzbeschreibung	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties.				
Lernziel	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis.				
Inhalt	In the course it is explained how the disciplines of seismology, geology, strong-motion geophysics, and earthquake engineering contribute to the evaluation of seismic hazard. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties. The course includes the discussion related to Intensity and macroseismic scales, historical seismicity and earthquake catalogues, ground motion parameters used in earthquake engineering, definitions of the seismic source, ground motion attenuation, site effects and microzonation, and the use of numerical tools to estimate ground motion parameters, both in a deterministic and probabilistic sense. During the course recent earthquakes and their impacts are discussed and related to existing hazard assessments for the areas of interest.				
651-4103-00L	Earthquakes Source Physics	O	3 KP	2G	S. Wiemer
Kurzbeschreibung	This course teaches earthquake source theory, covering the moment-tensor representation of earthquakes treated as point-sources, the kinematic characterization of extended-fault ruptures, and the dynamics of earthquake rupture. Fault mechanics and fault-zone structure as well as implication of rupture dynamics for near-source ground-motion prediction will complement the material.				
Lernziel	The aim of the course is to gain a thorough understanding of the physical processes (and their mathematical description) leading to and governing earthquake source ruptures. Simplified earthquake-source representations will be used to motivate the study of the complexity of the dynamic rupture process, its fundamental aspects in terms of fracture mechanics and friction, and its implications for ground-motions (and hence seismic hazard)				
Inhalt	The course is sub-divided in two parts: FIRST PART - Introduction: Definition of earthquake, faults, elastic rebound theory, source parameters definition. - Introduction to elastodynamic: strain, stress, equation of motion. - Mathematical description of the source: Representation theorem, earthquakes as point sources, moment-tensor derivation, source spectra. - Earthquakes on extended faults: Kinematic earthquake characterization, kinematic source inversion SECOND PART -Earthquake source dynamics: Introduction to Linear Elastic Fractures mechanics, the state of stress and friction models, -Energy partition during Earthquake -Numerical simulation of shear dynamic rupture: Fault representation methods, elastodynamic coupled to frictional sliding. -Identifying source-dominant ground motion phenomena -Numerical exercise to model earthquake rupture dynamic				
Skript	Course notes will be made available on a designated course web site several days in advance of each lecture. No single script of book will be distributed or recommended as the material is compiled from several text books and the recent literature.				
Literatur	- Quantitative Seismology by K. Aki and P.G. Richards, University Science Books; 2nd edition (July 2002) (\$ 84) THE book in theoretical seismology - Principles of Seismology by A. Udias, Cambridge University Press (January 13, 2000) (\$140): easier to understand than Aki & Richards, less comprehensive - Modern Global Seismology, Volume 58, First Edition (International Geophysics) by Thorne Lay and Terry C. Wallace, Academic Press (May 1, 1995) (\$85) : the standard book for most students, not entirely easy to follow - An Introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structure by S. Stein and M. Wysession, Blackwell Science; 1st edition (September 2002) (\$96), very nice and comprehensive, not very theoretical - The Mechanics of Earthquakes and Faulting by Ch. Scholz (2002), Cambridge University Press -Dynamic fracture mechanics by Freund, L. B. (1989), Cambridge University Press, Cambridge -Fundamental of Rock Mechanics by Jaeger, J.C.; N.G.W. Cook and R.W. Zimmerman (2007), 4th Ed. Blackwell Publishing Ltd. -The Mechanics of Faulting: From Laboratory to Real Earthquakes. Editors A. Bizzarri and H. Bath. Research Signpost, 93-124, ISBN 978-81-308-0502-3				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be evaluated in four parts, from a two hours final exam at the end of the course, a final presentation which will be based on a paper-study from the relevant recent literature, a writing report of a computer exercise and homework delivered during the course. The course will be worth 3 credit points, and a satisfactory total grade (4 or better averaged from the four evaluation parts) is needed to obtain 3 CPs. The final writing exam has a weight of 40% and the other three has a weight of 60% (each contributing 20) of the total grade. The course will be given entirely in English. Course pre-requisites: standard "higher maths for physicists" (i.e. linear algebra, calculus, ODE's, PDE's, Fourier-Transforms, some probability theory); useful but not mandatory courses would be "Inverse Theory in Geophysics" and general geophysics courses (i.e. seismo-tectonics, seismic waves, introduction to geophysics).				
651-4016-00L	Geophysical Geodesy	O	3 KP	2G	N. Houlié
Kurzbeschreibung	The course is an introduction to the concepts of geodesy applied to the seismic cycle and to the monitoring of ground deformation.				
Lernziel	a) Students are introduced to various geodetic techniques and to their most famous applications in Earth Sciences; b) Students are able to independently conceptualize 1) the inter seismic strain accumulation for an earthquake and 2) inflation of a spherical reservoir (i.e. magma chamber of a volcano) or 3) water level change within aquifer. c) Students are then introduced to news techniques linking seismology and geodesy.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plate Tectonics before Space Geodesy. 4. Space geodetic techniques (VBLI, gravity, etc.) 2. Seismic Cycle in Seismology (California, North Anatolia fault, Sumatra). 3. The seismic cycle monitoring (Moment release, seismology, Stress transfer) 5. Presentation of GPS and Applications 1 (positioning, rigid plate motions) 6. GPS networks in the world. Development of tectonic geodesy and Applications 2 (Practical on inter-seismic deformation) 7. Presentation of InSAR, psSAR, etc. Applications to earthquake. Post-seismic deformation. 8. GPS and deformation related to volcanoes (Practical on Mogi source) 9. GPS, Strain, Stress and Plate motion. 10. InSAR applied to subsidence and small deformation. 11. Troposphere sounding. Accuracies of GPS and InSAR. 12. GPS and geodynamics 13. Future of GPS. Future of InSAR. 14. GPS and normal modes?
Skript	Slides. Script in English is planned. PDF of articles cited.
	Geology and Geophysics equivalent to Bachelor program at ETH Math of Bachelor program at ETH
Literatur	See webpage
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-Requisite: Of advantage: Higher Geodesy Basics; Physical Geodesy and Geodynamics I; Seismotectonics
	The grading is based on participation, homework sets, and a final oral presentation. There is no final exam.

▶▶▶ Glaciology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3561-00L	Kryosphäre	O	3 KP	2V	M. Funk, M. Huss, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.				
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt				
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verstaendnis praktischer Anwendungen noetig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherfliessen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeeis				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert. Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.				
651-4101-00L	Physics of Glaciers	W	3 KP	3G	M. Lüthi, G. Juvet, F. T. Walter
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				
Skript	http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
651-4077-00L	Quantification and Modeling of the Cryosphere: Dynamic Processes (University of Zurich)	W	3 KP	1V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO815</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				

Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrosts (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.
Literatur	references in skript
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten

651-1581-00L	Seminar in Glaciology	W	3 KP	2S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

▶▶▶ Palaeontology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-1380-00L	Paläontologische Exkursionen (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO279</i>	W	1 KP	1P	Uni-Dozierende

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

Lernziel	Besuch von Fossilvorkommen im In- und Ausland, um die Erhaltung der Fossilien, die fazielle Ausbildung und die Stratigraphie der fossilführenden Schichten kennenzulernen und zu diskutieren sowie gegebenenfalls Fossilien zu sammeln.
Inhalt	Bevorzugte Ziele ein- und zweitägiger Exkursionen sind: Jura der Nordschweiz und von Süddeutschland. Kreide des westlichen Juragebirges und des Helvetikums. Mesozoikum des Südtessins, speziell des Monte San Giorgio. Molasse der weiteren Umgebung von Zürich. Ziele mehrtägiger Exkursionen sind u. a.: Mesozoikum und Tertiär der Südalpen. Tertiär des Wiener Beckens. Paläozoikum der Eifel, des Barrandiums, von Gotland und von Wales. Jura von Südengland. Jura und Kreide von Südfrankreich. Paläozoikum und Mesozoikum in Spanien. Aktuopaläontologie im Watt der Nordsee.

651-4058-00L	Basics of Palaeobotany (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO280</i>	O	3 KP	2G	Uni-Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

Kurzbeschreibung	The course "Basics in Palaeobotany" gives an overview on the evolution and palaeobiology of plants and their relevance for the reconstruction of past environments.
Lernziel	On successful completion of the module, the students should be able to explain how plants are preserved in the fossil record, to describe the morphology of plant mega fossils, and of spores and pollen. They can describe how plant fossils can be used for reconstructing palaeoenvironments. Students should be able to explain the interactions between evolution of plants, climate and physical environment and they will be able to integrate the dimension of geological time into their understanding of biological events.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Preservation of plants in the fossil record. -First evidence for plants on Earth -The conquest of the continents by plants -Major adaptation and innovations leading to the present plant diversity -The evolution and morphology of the major plant groups -Plant associations through geological time and their palaeogeographic and stratigraphic relevance -Mass extinctions and the fossil plant record -Interaction between past vegetation and climate -The relevance of plant microfossils for reconstruction of palaeoclimate and palaeoecology

▶▶▶ Geographic Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4267-00L	Vertiefung Geographische Informationswissenschaft V (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: GEO372</i>	O	5 KP	2V+2U	Uni-Dozierende

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

▶▶▶ Remote Sensing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4263-00L	Fernerkundung und Geographische Informationswissenschaft V (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: GEO371</i>	O	5 KP	2V+5U	Uni-Dozierende

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>*

651-4269-00L	Specialisation in Remote Sensing: Spectroscopy of the Earth System (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: GEO442</i>	W	6 KP	2V+2U	Uni-Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	--------------	----------------

Voraussetzung: Methoden der Fernerkundung (UZH Modulkürzel: GEO371)

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:

651-4257-00L	Specialisation in Remote Sensing: SAR and LIDAR (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO443</i>	W	6 KP	2V+2U	Uni-Dozierende
	<i>Voraussetzung: Methoden der Fernerkundung (UZH Modulkürzel: GEO371)</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				

►►► **Module aus der Vertiefung Geology**

Auswahl aus Geology Wahlpflichtmodule

►►► **Module aus der Vertiefung Engineering Geology**

Auswahl aus Engineering Geology Pflichtmodule

►►► **Module aus der Vertiefung Geophysics**

Auswahl aus Geophysics Pflichtmodule

Auswahl aus Geophysics Wahlpflichtmodule

►►► **Module aus der Vertiefung Mineralogy & Geochemistry**

Auswahl aus Mineralogy & Geochemistry Wahlpflichtmodule

► **Vertiefung in Engineering Geology**

►► **Pflichtmodule Engineering Geology**

►►► **Engineering Geology Fundamentals**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4025-00L	Rock Mechanics and Rock Engineering	O	4 KP	4V+2U	F. Amann, V. Gischtig, M. Perras
Kurzbeschreibung	This course focusses on the principles (fundamentals) and basic concepts of rock mechanics and rock engineering (e.g. tunnelling, rock slope stability).				
Lernziel	The course aims to introduce the fundamentals and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The student shall understand how rocks behave at different scales, under various artificial loads and in the shallow subsurface (a few km below ground). The link between rock mechanics, geology, hydrogeology and tectonics (i.e. the conditions under which the rock formed) will be clearly established.				
Inhalt	The student shall understand basic principles of rock mechanics and rock engineering. In addition, the student shall learn how to carry out laboratory test, to interpret these tests and to apply the results from lab and field investigations to simple engineering problems. This knowledge is required for subsequent integration courses (Landslide Analysis and Hazard Mitigation; Engineering Geology of Underground Excavations).				
Skript	Written course documentation available on our homepage: www.engineeringgeology.ethz.ch				
651-4033-00L	Soil Mechanics and Foundation Engineering	O	4 KP	3V+2U	M. Perras, A. Wolter, M. Stolz
Kurzbeschreibung	The course presents the principles of soil mechanics and soil behaviour characteristics and its applications in geotechnical structures and systems. It is based on more descriptive courses on Engineering Geology within the BSc Geol. Program and is a compulsory prerequisite for other courses within the MSc Eng. Geol. program.				
Lernziel	Understanding the principles of soil behaviour and the fundamentals of geotechnical practices in soils. Ability to communicate with geotechnical engineers.				
Inhalt	Soil Mechanics: Fundamental concepts of strength and deformation of different soils. Introduction to geotechnical calculations Significance of (ground)water Geotechnical Engineering in Soils: Evaluation of geotechnical scenarios, handling of forecast uncertainties, relation of soil properties and soil composition, interactions between soil and building, standard construction methods in soils (foundations, slopes, dams and levees), requirements for the geotechnical prognosis				
Skript	This lecture is supported by the textbook: "Geotechnical Engineering" by Donald P. Coduto, 2nd edition, 2011; ISBN-13: 978-0-13-135425-8				
Voraussetzungen / Besonderes	Courses must be completed: Introduction to Engineering Geology (BSc level) Introduction to Groundwater Sedimentology and Quaternary deposits Principles of Physics Courses recommended: Eng Geol Site Investigations Eng Geol Field Course I (soils) Clay Mineralogy				
651-4023-00L	Groundwater	O	4 KP	3G	M. O. Saar, X.-Z. Kong
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				

Lernziel	<p>a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater.</p> <p>b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems.</p> <p>c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems.</p> <p>d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.</p>
Inhalt	<p>1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers.</p> <p>2. Flow equation. The generalized Darcy law.</p> <p>3. The water balance equation.</p> <p>4. Boundary conditions. Formulation of flow problems.</p> <p>5. Analytical solutions to flow problems I</p> <p>6. Analytical solutions to flow problems II</p> <p>7. Finite difference solution to flow problems.</p> <p>8. Numerical solution to flow problems using a code.</p> <p>9. Case studies for flow problems.</p> <p>10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants.</p> <p>11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater.</p> <p>12. Analytical solutions to transport problems I.</p> <p>13. Analytical solutions to transport problems II</p> <p>14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.</p>
Skript	<p>Handouts of slides.</p> <p>Script in English is planned.</p>
Literatur	<p>Bear J., <i>Hydraulics of Groundwater</i>, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>Domenico P.A., and F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i>, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>Chiang und Kinzelbach, <i>3-D Groundwater Modeling with PMWIN</i>. Springer, 2001.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., <i>Analysis and evaluation of pumping test data</i>. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991.</p> <p>de Marsily G., <i>Quantitative Hydrogeology</i>, Academic Press, 1986</p>

►►► Engineering Geology Methods

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4065-00L	Geological Site Investigations	O	3 KP	3G	M. Ziegler, A. Manconi
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the methods used in characterising, developing or monitoring geotechnical engineering project sites. Measurements, tools and analyses are described that are relevant to determining the geologic conditions at a site as well as deformations that occur under natural or construction conditions.				
Lernziel	This course aims to introduce the general procedures taken during a engineering geological site investigation. Students who complete the course should be able to design a site investigation program of measurements based on information from initial desk studies, and to analyse, integrate and interpret data from the measurement program.				
Inhalt	The methods that are routinely employed in site investigations will be described focusing on their applicability in different geologic environments. The limitations of the data in constraining the parameters of interest will be addressed together with problems of interpretation and cost-versus-information value. Specific topics addressed include drilling, coring, sampling, borehole testing, geophysical methods used in engineering geology, satellite, air- and ground-based surface and displacement monitoring (photogrammetry, LIDAR and Radar), and in-situ deformation measurement methods.				
Skript	Lecture notes will be available for download 1-2 days before each class.				
Literatur	<p>Hunt, R.E (2005): <i>Geotechnical Engineering Investigation Handbook</i>. Taylor & Francis Co. CRC Press. Online (ETH): http://www.crcnetbase.com/isbn/978-0-8493-2182-5</p> <p>Simons, N., Menzies, N. & Matthews, M. (2002): <i>A Short Course in Geotechnical Site Investigations</i>. ICE Publishing. Online (ETH): http://www.icevirtuallibrary.com/content/book/100017</p> <p>Dunnicliff, J. (1993): <i>Geotechnical instrumentation for monitoring field performance</i>. 577 p., Wiley-Interscience Publishing.</p> <p>Supplemental literature will be suggested and made available during the course.</p>				

►►► Engineering Geology Integration

Die Kurse des Moduls Integration finden jeweils im FS statt.

►►► Industrial Internship

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4071-00L	Industriepraktikum ■	O	12 KP	32P	B. Oddsson
	<i>Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der obligatorischen Module der Vertiefung in Engineering Geology: Fundamentals, Methods und Integration.</i>				

Das Industriepraktikum des Eng Geol Major sollte nach Rücksprache mit Dr. Björn Oddsson im zweiten MSc Studienjahr absolviert werden. Die Richtlinien sind auf der Webseite der Eng Geol Gruppe publiziert.

Kurzbeschreibung	Das Industriepraktikum wird von der Industrie und der ETH betreut und umfasst anspruchsvolle technische und wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Ingenieurgeologie. Die Dauer des Praktikums beschränkt sich auf 2.5 Monate. Das Praktikum wird im Voraus mit einem Arbeitsplan definiert und mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen.
Lernziel	Das Industriepraktikums führt die Studierenden an die technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Bereiche sowie an die Aspekte der Kommunikation für eine zukünftige Arbeit in Privatindustrie oder technischer Administration heran.

► **Vertiefung in Geophysics**
 ►► **Pflichtmodule Geophysics**
 ►►► **Geophysical Methods I**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4005-00L	Geophysical Data Processing	O	3 KP	2G	C. V. Cauzzi
Kurzbeschreibung	This course presents fundamental digital signal processing and filter theory with a focus on geophysical applications.				
Lernziel	The goal of the course is to provide an understanding of the principles of digital signal processing and filter theory. Form: two hours lecture with two hours of computer based exercises per week over 7 weeks.				
Inhalt	Analog-digital conversion: dynamic range and resolution; Dirac-impulse, step function; Laplace transformation; Z-transformation; Differential equations of linear time-invariant systems; Examples: seismometer and RC-filter; Impulse response and transfer function; Frequency selective filters: example Butterworth filters; Digital filters: impulse invariance and bilinear transformation; Inverse filters; Response spectra.				
Skript	Lecture notes will be made available for download from the website of the course.				
Literatur	The class follows no single book. A list of relevant texts will be given in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students must bring their own laptop in class for Matlab exercises.				

651-4241-00L	Numerical Modelling I and II: Theory and Applications	O	6 KP	4G	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this 13-week sequence, students learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method and marker-in-cell technique. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write state-of-the-art MATLAB codes that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using finite-difference method and marker-in-cell technique. Applications include Poisson equation, buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion and advection, and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory, and will begin with an introduction to programming in MATLAB.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows: Week 1: Introduction to the finite difference approximation to differential equations. Introduction to programming in Matlab. Solving of 1D Poisson equation. Week 2: Direct and iterative methods for obtaining numerical solutions. Solving of 2D Poisson equation with direct method. Solving of 2D Poisson equation with Gauss-Seidel and Jacobi iterative methods. Week 3: Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity with stream function/vorticity formulation. Weeks 4: Staggered grid for formulating momentum and continuity equations. Indexing of unknowns. Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Weeks 5: Conservative finite differences for the momentum equation. "Free slip" and "no slip" boundary conditions. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 6: Advection in 1-D. Eulerian methods. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 7: Advection in 2-D with Marker-in-cell method. Combining flow calculation and advection for buoyancy driven flow. Week 8: "Free surface" boundary condition and "sticky air" approach. Free surface stabilization. Runge-Kutta schemes. Week 9: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 11: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. Week 12: Implementation of radioactive, adiabatic and shear heating to the thermomechanical code. Week 13: Implementation of temperature-, pressure- and strain rate-dependent viscosity, temperature- and pressure-dependent density and temperature-dependent thermal conductivity to the thermomechanical code. Final project description. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.				
Literatur	Taras Gerya, Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Cambridge University Press 2010				

►►► **Geophysical Methods II**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4001-00L	Geophysical Fluid Dynamics	O	3 KP	2G	J. A. R. Noir
Kurzbeschreibung	Fluid mechanics is one of the fundamental building blocks of modern geophysics. This course aims to provide the students with the basics tools used in fluid dynamics studies of geophysical-astrophysical problems. The course is a combination of lectures, exercises and demo experiments to present the same concepts in various forms.				
Lernziel	The goal of this course is to develop familiarity with basic fluid dynamical concepts relevant to geophysical and astrophysical problems.				

Inhalt	(i) Basic concepts. (ii) Conservation Laws. (iii) Dynamical similarity and scale analysis. (iv) The inviscid approximation. (v) Streamlines-Streamfunctions. (vi) Elements of boundary layer theory - Application to viscous boundary layer. (vii) Vorticity-Concept and Examples. (viii) Introduction to rotating fluid. (ix) Viscous boundary layer in rotating fluid. (x) Non-rotating thermal convection. (xi) Introduction to rotating thermal convection.				
Skript	Primary Text: Tritton, Physical Fluid Dynamics (OUP)				
651-4007-00L	Continuum Mechanics	O	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows: Week 1: The continuity equation Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid. Exercise: Computing the divergence of velocity field. Week 2: Density and gravity Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation. Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state. Week 3: Stress and strain Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants. Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation. Week 4: The momentum equation Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. Navier-Stokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel. Week 5: Viscous rheology of rocks Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws. Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws. Week 6: The heat conservation equation Theory: Fourier's law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation. Exercise: steady temperature profile in case of channel flow. Week 7: Elasticity and plasticity Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule. GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%). Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION				
Literatur	Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010				
651-4130-00L	Mathematical Methods	O	3 KP	2G	A. Kuvshinov, A. Grayver
Kurzbeschreibung	The course will guide students in learning about solutions of partial differential equations arising in connection with various physical problems. Special attention will be paid to the solutions of Laplace's equation in spherical and cylindrical polars. In addition the basics of vector calculus will be discussed in order to support Geophysical Fluid Dynamics and Potential Field Theory courses.				
Lernziel	The course will guide students in learning about solutions of partial differential equations arising in connection with various physical problems. Special attention will be paid to the solutions of Laplace's equation in spherical and cylindrical polars. In addition the basics of vector calculus will be discussed in order to support Geophysical Fluid Dynamics and Potential Field Theory courses.				
Inhalt	Introduction to partial differential equations, Sturm-Liouville problem, eigenvalues and eigenfunctions, orthogonality, orthogonal expansion, method of separation of variables, solution of 1-D heat equation, basics of vector algebra, vector calculus, curvilinear coordinates, differential operations in curvilinear coordinates, solution of Laplace's equation in spherical polar coordinates, Legendre and associated Legendre polynomials, spherical harmonics, solution of Laplace's equation in cylindrical polar coordinates, Bessel functions, integral theorems, solution of Maxwell's equations in spherically uniform Earth, delta and Green's functions, integral equation concept, basics of tensor analysis				
Skript	Current lecture notes and homeworks will be found during the course at www.epm.geophys.ethz.ch/~kuvshinov/Lectures				
Literatur	1. E. Kreyszig, "Advanced engineering mathematics" 2. M. Boas, "Mathematical methods in the physical science" 3. K.F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical methods for physics and engineering" 4. R. Snieder, "A guided tour of mathematical methods for the physical sciences"				

►► Wahlpflichtmodule Geophysics

►►► Seismology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4019-00L	Wave Propagation	W	3 KP	2G	D. Fäh, S. Maranò
Kurzbeschreibung	The course is a general introduction to the theory of seismic wave propagation. It explains the principles and assumptions used in seismology. It provides the tools to solve basic seismological problems.				
Lernziel	The course is a general introduction to the theory of seismic wave propagation.				
Inhalt	The course explains the principles and assumptions used in seismology. It provides the tools to solve basic seismological problems. The course includes the theorems in dynamic elasticity, the formulation with potentials, Greens function, elastic waves from point dislocations sources, moment tensors, 1D, 2D, and 3D wave propagation problems, reflection and transmission at plane boundaries, and surface waves in a vertically heterogeneous medium.				
651-4015-00L	Seismotectonics	W	3 KP	2G	J. D. Zechar, A. P. Rinaldi
Kurzbeschreibung	If you're interested in knowing more about the relationship between seismicity and plate tectonics, this is the course for you. (If you're not that interested, but yr program of study requires that you complete this course, this is also the course for you.)				
Lernziel	By the conclusion of this course, we hope that you:				
Inhalt	<p>have a solid understanding of stress and strain and tensor representations;</p> <p>have a feeling for what rheology is and why it is important;</p> <p>have a more sophisticated understanding of the relationship b/w plate tectonics and eqks;</p> <p>understand eqk source representations of varying complexity;</p> <p>understand eqks in the context of different tectonic settings;</p> <p>understand why we can't predict eqks; and</p> <p>understand that "modern science is... a set of research directions rather than a collection of nuggets of established truth."</p> <p>To begin our series of 14 meetings, we will review fundamentals of continuum mechanics and tensor analysis; our goal is to help you understand deformation from the scale of cornstarch in the classroom to the scale of plate tectonics. We will tell you about several ways to approximately represent an earthquake source; we'll present these in order of increasing sophistication. We'll discuss a currently-popular theory to explain earthquake triggering. We'll talk about the conceptual connections between earthquakes and tectonic deformation. You will enjoy (at least) two computer exercises.</p> <p>Discussed: stress and deformation in the Earth; stress and strain tensors; rheology and failure criteria; fault stresses, friction and effects of fluids; stable and unstable sliding; earthquake focal mechanisms; relationship between stress fields and focal mechanisms; seismic moment and moment tensors; relationship between moment- and deformation tensors; crustal deformation from seismic, geologic, and geodetic observations; earthquake stress drop, scaling, and source parameters; earthquake induced stress changes; global earthquake distribution; current global earthquake activity; different seismotectonic regions; examples of earthquake activity in different tectonic settings, such as in subduction zones, California, the Mediterranean, and in Switzerland.</p>				
Skript	TBA				
Literatur	the "orange book": S. Stein and M. Wyssession, An introduction to seismology, earthquakes and earth structure, Blackwell Publishing, Malden, USA, (2003).				
Voraussetzungen / Besonderes	You should have at least a foggy recollection of calculus.				
651-4021-00L	Engineering Seismology	W	3 KP	2G	D. Fäh, J. Burjánek
Kurzbeschreibung	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties.				
Lernziel	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis.				
Inhalt	<p>In the course it is explained how the disciplines of seismology, geology, strong-motion geophysics, and earthquake engineering contribute to the evaluation of seismic hazard. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties. The course includes the discussion related to Intensity and macroseismic scales, historical seismicity and earthquake catalogues, ground motion parameters used in earthquake engineering, definitions of the seismic source, ground motion attenuation, site effects and microzonation, and the use of numerical tools to estimate ground motion parameters, both in a deterministic and probabilistic sense.</p> <p>During the course recent earthquakes and their impacts are discussed and related to existing hazard assessments for the areas of interest.</p>				

►►► Physics of the Earth's Interior

Die Kurse für das Modul Physics of the Earth's Interior finden jeweils im FS statt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende																														
651-4010-00L	Planetary Physics and Chemistry	O	3 KP	2G	P. Tackley																														
Kurzbeschreibung	This course aims to give a physical understanding of the formation, structure, dynamics and evolution of planetary bodies in our solar system and also apply it to ongoing discoveries regarding planets around other stars.																																		
Lernziel	The goal of this course is to enable students to understand current knowledge and uncertainties regarding the formation, structure, dynamics and evolution of planets and moons in our solar system, as well as ongoing discoveries regarding planets around other stars. Students will practice making quantitative calculations relevant to various aspects of these topics through weekly homeworks.																																		
Inhalt	The following gives an overview of the course content and approximate schedule (subject to change).																																		
Skript	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Hours</th> <th>Topics</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>Introduction</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>Orbital dynamics and Tides</td></tr> <tr><td>5-6</td><td>Solar heating and Energy transport</td></tr> <tr><td>7-8</td><td>Planetary atmospheres</td></tr> <tr><td>9-10</td><td>Planetary surfaces</td></tr> <tr><td>11-12</td><td>Planetary interiors</td></tr> <tr><td>13-14</td><td>Asteroids and Meteorites</td></tr> <tr><td>15-16</td><td>Comets</td></tr> <tr><td>17-18</td><td>Planetary rings</td></tr> <tr><td>19-20</td><td>Magnetic fields and Magnetospheres</td></tr> <tr><td>21-22</td><td>The Sun and Stars</td></tr> <tr><td>23-24</td><td>Planetary formation</td></tr> <tr><td>25-26</td><td>Exoplanets and Exobiology</td></tr> <tr><td>27-28</td><td>Review</td></tr> </tbody> </table> <p>Slides and scripts will be posted at the moodle site: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1658</p>					Hours	Topics	1-2	Introduction	3-4	Orbital dynamics and Tides	5-6	Solar heating and Energy transport	7-8	Planetary atmospheres	9-10	Planetary surfaces	11-12	Planetary interiors	13-14	Asteroids and Meteorites	15-16	Comets	17-18	Planetary rings	19-20	Magnetic fields and Magnetospheres	21-22	The Sun and Stars	23-24	Planetary formation	25-26	Exoplanets and Exobiology	27-28	Review
Hours	Topics																																		
1-2	Introduction																																		
3-4	Orbital dynamics and Tides																																		
5-6	Solar heating and Energy transport																																		
7-8	Planetary atmospheres																																		
9-10	Planetary surfaces																																		
11-12	Planetary interiors																																		
13-14	Asteroids and Meteorites																																		
15-16	Comets																																		
17-18	Planetary rings																																		
19-20	Magnetic fields and Magnetospheres																																		
21-22	The Sun and Stars																																		
23-24	Planetary formation																																		
25-26	Exoplanets and Exobiology																																		
27-28	Review																																		

Literatur It is recommended but not mandatory to buy one of these books:

Fundamental Planetary Science, by Jack J. Lissauer & Imke de Pater (paperback), Cambridge University Press, 2013. (books.ch Fr64.90, amazon.co.uk £35.00, amazon.de €38.61, amazon.com \$49.26).

Planetary Sciences, 2nd edition, by Imke de Pater & Jack J. Lissauer (hardback), Cambridge University Press, 2010. (books.ch Fr98.90, amazon.co.uk £54.99, amazon.de €80.04, amazon.com \$82.76).

►►► Applied Geophysics

Neben den obligatorischen Kursen für das Modul Applied Geophysics, welche im FS stattfinden, muss für dieses Modul zusätzlich ein frei wählbarer Kurs im Umfang von mind. 3KP nach Absprache mit dem Fachberater des Majors Geophysics gewählt werden (HS oder FS).

► Vertiefung in Mineralogy and Geochemistry

►► Pflichtmodul Analytical Methods in Earth Sciences

Pflichtmodul für Geology und Mineralogy & Geochemistry

►► Wahlpflichtmodule Mineralogy & Geochemistry

►►► Mineralogy and Petrology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	O	3 KP	2G	J. Connolly
Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				
Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods. The grade for the course is based on exercises assigned as homework. Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen.				
Inhalt	Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert. Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe).				
Skript	Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en). Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechender Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handybook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4233-00L	Geotectonic Environments and Deep Global Cycles	W	3 KP	2V	M. W. Schmidt, P. Ulmer
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> This course addresses master students interested in an integral view of processes operating in various tectonic environments, most specifically divergent and convergent plate margins				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 12</i> In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				

Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: - describe the principle of X-ray diffraction analysis - carry out a qualitative and quantitative mineralogical analysis independently, - critically assess the data, - communicate the results in a scientific report.
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own sample will be analysed qualitatively and quantitatively. Knowledge in mineralogy of this system is essential. The lecture course is limited to 12 participants.

651-4028-00L	Physical Properties of Minerals	O	3 KP	2G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Physical properties of minerals, e.g. electrical properties, elastic properties are discussed. The effect of the crystal symmetry on the symmetry of physical properties as well as the mathematical formulation of the physical properties are major topics.				

651-4223-00L	Phase Petrology	W	3 KP	2G	L. Tajcmanová
Kurzbeschreibung	A comprehensive introduction to heterogeneous phase equilibria in the geosciences.				
Lernziel	The aim of the course is to give insight into processes that lead to the formation of magmatic and metamorphic rocks.				
Inhalt	The course will give an introduction to phase petrology and its application to magmatic and metamorphic systems. Further, the course will give an introduction to thermobarometry of mineral assemblages. The origin and interpretation of microstructures and chemical zonation in rocks will be discussed. We will also touch kinetics of rock forming processes and the role of fluids during the lectures. The specific topics will involve: Mineral reactions and chemical equilibrium in metamorphic and magmatic rocks, recalculation of rock and mineral analyses, mineral modes, P-T-X relations.				
Literatur	1) the blue book by F Spear 1993 Metamorphic phase equilibria and pressure-temperature-time paths. MSA Monograph 2) Principles of Metamorphic Petrology; Ron H. Vernon, Geoffrey Clarke				

▶▶▶ Petrology and Volcanology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4233-00L	Geotectonic Environments and Deep Global Cycles <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. W. Schmidt, P. Ulmer
Kurzbeschreibung	This course addresses master students interested in an integral view of processes operating in various tectonic environments, most specifically divergent and convergent plate margins				
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction <i>Maximale Teilnehmerzahl: 12</i>	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: - describe the principle of X-ray diffraction analysis - carry out a qualitative and quantitative mineralogical analysis independently, - critically assess the data, - communicate the results in a scientific report.				
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders (e.g. with Rietveld analysis)				
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture				
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. (http://pubs.rsc.org/en/Content/eBook/978-0-85404-231-9) PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2009. (http://www.springerlink.com/content/k100xr/#section=126257&page=1)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data. Own sample will be analysed qualitatively and quantitatively. Knowledge in mineralogy of this system is essential. The lecture course is limited to 12 participants.				

▶▶▶ Mineral Resources

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4037-00L	Ore Deposits I <i>Möglich als Wahlfach für Bachelor. Studierende mit Interesse für Modul "Mineral Resources" im nachfolgenden Master sollten die Kurse Ore Deposits I und II besser im ersten MSc Jahr belegen</i>	O	3 KP	2G	C. A. Heinrich, P. Lecumberri Sanchez
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				

Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context
Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow (b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.
Skript	Notes handed out during lectures
Literatur	Extensive literature list distributed in course
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).

651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	O	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik, veränderte Wahrnehmung von Rohstoffen); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2011): Economic Geology - Principles and Practice. Wiley-Blackwell, 664 p., ISBN 978-1-4443-3663-4 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz. - Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				

651-4034-00L	Resource Economics and Mineral Exploration	W	3 KP	3P	G. Beaudoin, C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Global mineral economics and the strategies of mineral exploration -- including geological, geochemical and geophysical methods, but also non-geological factors such as organisational, political and environmental aspects. Changing external lecturers.				
Lernziel	Practical understanding of the procedure of exploring a mineral prospect, based on geological analysis, exploration by drilling, resource calculation of tonnage and grade as a basis for economic evaluation for reporting to investors.				
Inhalt	This block course will comprise 4 half-day lectures and a series of practical exercises from selection of a mineral property to discovery of mineral resources and their valuation. Teams are formed as Limited Partnership companies that have to select and bid for a mineral property offered during an auction. Each company has the same nominal budget. The highest bidder purchases the selected property, others need to purchase the remaining properties during an auction. Justification for selecting the property is justified in a report. The companies must interpret the geology of their mineral property to prepare a diamond drill program to discover and, eventually, delineate the mineral resources. This drill program is presented in a report prior to drilling. Drilling in the tri-dimensional matrix of the property is simulated using the software FOREUR, until budget lapse. The companies must select drill intervals for chemical analysis to document the extent and composition of the discovered mineralization. Portions of the mineral rights can be traded for capital between the companies. An estimate of the tonnage and grade of the discovered resource is prepared using geometric methods and GIS software (ex. Arc GIS). The ground value of the resource is estimated by a computation of the Net Smelter Return at current metal prices. The results of the exploration program are presented in a comprehensive report.				
Skript	Handouts for background information and a computer simulation program for the case-study exercise will be provided. Participants must bring a Windows-based laptop computer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge of mineral deposit-type characteristics is useful (orogenic gold, Cu-Zn VMS, Ni-Cu-PGE); at least "Ressourcen der Erde", or adequate knowledge of mineral deposits acquired by preparatory reading. Basic knowledge of ArcGIS software is important to produce maps and sections required in reports. Training exercises and tutorials will be provided in advance to prepare for the course. Taught biennially in collaboration with University of Geneva. This course is co-organised by ETH Zurich (Prof. C. Heinrich) and University of Geneva (Prof. L. Fontbote)				

651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes	W	3 KP	2G	T. Driesner, D. Zezin
Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and HCh to explore how hydrothermal systems work.				

Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, HCh for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				
Literatur	Ingebritsen S.E., Sanford W., Neuzil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press				
	Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press				
	Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.				
651-4069-00L	Fluid and Melt Inclusions: Theory and Practice	W	3 KP	3P	T. Driesner, C. A. Heinrich
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Block course involving lectures, exercises and practical application of inclusion petrography, microthermometry, Raman and LA-ICPMS microanalysis				
Lernziel	Practical ability to carry out a meaningful fluid or melt inclusion study in the fields of geochemistry, petrology or resource geology, involving problem definition, research planning, quantitative measurements using a combination of techniques, critical interpretation and correct documentation of results.				
Skript	Handouts with extensive list of primary literature available				
Literatur	Goldstein and Reynolds (1994): CD available for in-house use				

▶▶▶ Geochemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4227-00L	Planetary Geochemistry	O	3 KP	2G	M. Schönbächler , H. Busemann, D. L. Cook
Kurzbeschreibung	Formation and evolution of the solar system with a geochemical perspective				
Lernziel	To understand the formation and evolution of the solar system from a geochemical perspective				
Inhalt	The sun and solid objects in the solar system (planets, comets, asteroids, meteorites, interplanetary dust) are discussed with a geochemical perspective. What does their present-day composition tell us about the origin and evolution of the solar system? The lecture first introduces the basic facts of the terrestrial and giant planets, as well as comets and asteroids, as mainly gained from modern planetary missions. The chemical and isotopic composition of meteorites, being the most primitive material available for study, is a further major topic.				
Skript	available electronically				
651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry	O	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance , M. Ellwood
	<i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>				
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids.				
	We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography.				
	A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				
651-4225-00L	Topics in Geochemistry	W	3 KP	2G	S. Bernasconi , G. Bernasconi-Green
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course aims to present and discuss advanced topics in geochemistry based on the critical reading of research papers. Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. The format of the course will be: one or more lectures introducing a theme, followed by a presentation of one or more papers by a student or group of students.				
Lernziel	The goal of the course is discuss topics in advanced geochemistry which were not covered in other general and specialized geochemistry courses. In addition, we aim at training the student's ability to critically evaluate research papers and to summarize the findings concisely in an oral presentation.				
Inhalt	Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. Some possible topics are: Organic geochemistry. Isotope geochemistry of organic matter: carbon, hydrogen and nitrogen. Multiply-substituted isotopologues. Mass-independent fractionations. Mass transfer and isotopes in modern and ancient ocean-floor hydrothermal systems and subduction zone environments. Noble gas geochemistry: terrestrial and extraterrestrial applications				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
651-4229-00L	Advanced Geochronology	W	3 KP	2G	A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck , H. Busemann, B. Ellis, M. Guillong, A. Liati
Lernziel	The purpose of this lecture is to provide a comprehensive overview of: a) the different radiometric methods in Geology, the different dating tasks and the constraints put by the complexity of natural systems, including dating by cosmogenic nuclides, b) the various analytical tools available today for radiometric dating, their advantages and disadvantages, c) the use of noble gases in Geochemistry and d) detailed description of case studies, as examples of approach of a number of geological problems and interpretation of the data.				

Inhalt	The content of this lecture is summarised as follows:				
	Anthi Liati:				
	- Ion microprobes - U-Pb SHRIMP dating (zircon, sphene, rutile, monazite)				
	- Dating metamorphic rocks				
	- Combined geochronology and petrology subduction and exhumation rates				
	- Tracing the timing of mantle and crustal events via zircon-dating in mantle xenoliths: Two case studies: South Namibia, Kilbourne Hole (New Mexico)				
	Giuditta Fellin:				
	- Fission track dating (two hours lecture)				
	- U-Th/He dating				
	- Visit of the laboratories				
	Henner Busemann:				
	- Noble gas geo- and cosmochemistry				
	- Surface exposure dating with cosmogenic nuclides				
	- carbon-14 dating and U-Th-He thermochronology				
	- Visit of the radiogenic and noble gas isotope laboratories of IGMR				
	Albrecht von Quadt:				
	- Analytical tools and applications to radiogenic isotopes (basics about TIMS, LA-ICP-MS-MC)				
	- Dating magmatic rocks and ore deposits (porphyry, epithermal Cu-Au-(Mo) deposits)				
	- U-Pb, Re-Os, Pb-Pb methods - Hf tracing of zircons				
	- Geochronology and geochemistry of magmatic systems				
	Marcel Guillong:				
	- LA-ICP-MS as the method of choice for dating, in comparison to other methods (Ion-probe, TIMS, ...)				
	- Data reduction in LA-ICP-MS: from measured counts per seconds to the final age of a sample, with hands on example.				
	- The challenge to date very young Zircons, with an example from Kos.				
	Ben Ellis:				
	- Ar-Ar dating techniques				
	-Ar-Ar dating of volcanic rocks				
Skript	Script (for part of the lecture), partly power point presentations (in the web) and partly copies of power point transparencies.				
Literatur	- Faure, G. and Mensing, T. (2005): Isotopes. Principles and applications. 3rd ed. John Wiley and Sons. - Dickin, A. (2005): Radiogenic Isotope Geology. 2nd ed. Cambridge University press.				

651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This course will combine lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling.				
	Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of selected themes.				
Skript	No formal skript will be distributed. Handouts will be given, where necessary. These will consist of the most important diagrams presented in the lectures. The students are expected to take their own notes and consult the literature for more details.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				

Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies
--------	--

651-4010-00L	Planetary Physics and Chemistry	W	3 KP	2G	P. Tackley																														
Kurzbeschreibung	This course aims to give a physical understanding of the formation, structure, dynamics and evolution of planetary bodies in our solar system and also apply it to ongoing discoveries regarding planets around other stars.																																		
Lernziel	The goal of this course is to enable students to understand current knowledge and uncertainties regarding the formation, structure, dynamics and evolution of planets and moons in our solar system, as well as ongoing discoveries regarding planets around other stars. Students will practice making quantitative calculations relevant to various aspects of these topics through weekly homeworks. The following gives an overview of the course content and approximate schedule (subject to change).																																		
	<table> <thead> <tr> <th>Hours</th> <th>Topics</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>Introduction</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>Orbital dynamics and Tides</td></tr> <tr><td>5-6</td><td>Solar heating and Energy transport</td></tr> <tr><td>7-8</td><td>Planetary atmospheres</td></tr> <tr><td>9-10</td><td>Planetary surfaces</td></tr> <tr><td>11-12</td><td>Planetary interiors</td></tr> <tr><td>13-14</td><td>Asteroids and Meteorites</td></tr> <tr><td>15-16</td><td>Comets</td></tr> <tr><td>17-18</td><td>Planetary rings</td></tr> <tr><td>19-20</td><td>Magnetic fields and Magnetospheres</td></tr> <tr><td>21-22</td><td>The Sun and Stars</td></tr> <tr><td>23-24</td><td>Planetary formation</td></tr> <tr><td>25-26</td><td>Exoplanets and Exobiology</td></tr> <tr><td>27-28</td><td>Review</td></tr> </tbody> </table>					Hours	Topics	1-2	Introduction	3-4	Orbital dynamics and Tides	5-6	Solar heating and Energy transport	7-8	Planetary atmospheres	9-10	Planetary surfaces	11-12	Planetary interiors	13-14	Asteroids and Meteorites	15-16	Comets	17-18	Planetary rings	19-20	Magnetic fields and Magnetospheres	21-22	The Sun and Stars	23-24	Planetary formation	25-26	Exoplanets and Exobiology	27-28	Review
Hours	Topics																																		
1-2	Introduction																																		
3-4	Orbital dynamics and Tides																																		
5-6	Solar heating and Energy transport																																		
7-8	Planetary atmospheres																																		
9-10	Planetary surfaces																																		
11-12	Planetary interiors																																		
13-14	Asteroids and Meteorites																																		
15-16	Comets																																		
17-18	Planetary rings																																		
19-20	Magnetic fields and Magnetospheres																																		
21-22	The Sun and Stars																																		
23-24	Planetary formation																																		
25-26	Exoplanets and Exobiology																																		
27-28	Review																																		
Skript	Slides and scripts will be posted at the moodle site: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1658																																		
Literatur	It is recommended but not mandatory to buy one of these books: Fundamental Planetary Science, by Jack J. Lissauer & Imke de Pater (paperback), Cambridge University Press, 2013. (books.ch Fr64.90, amazon.co.uk £35.00, amazon.de €38.61, amazon.com \$49.26). Planetary Sciences, 2nd edition, by Imke de Pater & Jack J. Lissauer (hardback), Cambridge University Press, 2010. (books.ch Fr98.90, amazon.co.uk £54.99, amazon.de €80.04, amazon.com \$82.76).																																		

651-4233-00L	Geotectonic Environments and Deep Global Cycles	W	3 KP	2V	M. W. Schmidt, P. Ulmer
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course addresses master students interested in an integral view of processes operating in various tectonic environments, most specifically divergent and convergent plate margins				

►► Wahlmodule

Auswahl aus sämtlichen Modulen des MSc Studiengangs in Erdwissenschaften

► Wahlfächer

Den Studierenden steht - in Absprache mit den zuständigen MSc-Kommission - das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich und der Universität Zürich zur Auswahl offen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>Auswahl aus dem gesamten Angebot des Departements Erdwissenschaften</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Geology</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Engineering Geology</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Geophysics</i>				
	<i>Auswahl aus sämtlichen Modulen der Vertiefung Mineralogy & Geochemistry</i>				

651-1615-00L	Colloquium Geophysics	W	1 KP	1K	N. Houlié
Kurzbeschreibung	This colloquium comprises geophysical research presentations by invited leading scientists from Europe and overseas, advanced ETH Ph.D. students, new and established ETH scientists with specific new work to be shared with the institute. Topics cover the field of geophysics and related disciplines, to be delivered at the level of a well-informed M.Sc. graduate/early Ph.D. student.				
Lernziel	Attendants of this colloquium obtain a broad overview over active and frontier research areas in geophysics as well as opened questions. Invited speakers typically present recent work: Attendants following this colloquium for multiple terms will thus be able to trace new research directions, trends, potentially diminishing research areas, controversies and resolutions thereof, and thus build a solid overview of state and direction of geophysical research. Moreover, the diverse content and delivery style shall help attendants in gaining experience in how to successfully present research results.				
651-1851-00L	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	W	1 KP	2G	K. Kunze, L. Martin
Lernziel	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Erwerb praktischer Fertigkeiten in der selbständigen Bedienung eines REM.				
Inhalt	Funktionsweise und die wesentlichen Betriebsarten eines Rasterelektronenmikroskopes. Methoden und Einsatzzwecke zur - Abbildung (SE, BSE, FSE, AE, KL), - Röntgen-Spektroskopie (EDX), - Elektronen-Beugung (EBSD, Channeling, Orientation Imaging). Methoden zur Probenpräparation. Praktische Übungen				
Skript	Beilagen und Bedienungsunterlagen werden während des Kurses abgegeben				
Literatur	- Reed: Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology. Cambridge University Press (1996). - Schmidt: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim (1994). - Reimer, Pfefferkorn: Rasterelektronenmikroskopie. Springer Berlin (1973). - Goldstein et al.: Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press New York London (1981).				
Voraussetzungen / Besonderes	Ganztägiger Blockkurs nach Ende des HS				
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, S. Gerstl, F. Gramm, F. Krumeich, K. Kunze, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992. Erni: Aberration-corrected imaging in transmission electron microscopy, Imperial College Press (2010, and 2nd ed. 2015)				
651-3541-00L	Exploration and Environmental Geophysics	W	4 KP	3V	F. Brogгинi, J. Doetsch
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen über Messablauf, Quellen und Empfänger. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zur Erfassung und Beobachtung von Explorations- und Umweltgeophysikalischen Problemen in Boden, Eis und Lithosphäre in unterschiedlichstem Maßstab. Einarbeiten in Mess- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	Verfügbar über eDoZ/ILIAS.				
Literatur	Zusätzliches Material wird von den Dozenten bereitgestellt werden. Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4 Reynolds, J.M. (2011), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-471-48535-3				
651-4086-00L	Experimental Methods in Petrology	W	3 KP	2P	C. Liebske

Kurzbeschreibung	Übersicht der experimentellen Methoden zur Bestimmung thermodynamischer und physikalischer Eigenschaften und Phasengleichgewichten von Mineralien, Magmen und fluiden Phasen. Aufbau und Funktionsweise von Nieder-, Mittel-, Hoch- und Ultrahochdruck-Apparaturen. Synthese von Ausgangsstoffen, Bestimmung der Reaktionsprodukte und Auswertung der Resultate.				
Lernziel	Dieser Kurs soll die Grundlagen der experimentellen Petrologie vermitteln. Die wichtigsten Ziele sind eine Einführung in die Apparaturen, den Aufbau und die Durchführung eines Experiments um quantitative Resultate bezüglich Phasenbeziehungen, thermodynamischen, kinetischen und rheologischen Grunddaten zu erhalten, sowie die Auswertung, Analyse und kritische Evaluation von Experimenten. Die Teilnehmer sollten am Schluss dieses Kurs fähig sein selbstständig experimentelle Daten beurteilen zu können und die Grundlagen aufweisen um selber Experimente durchführen zu können.				
Inhalt	Der Kurs 'Experimental Methods in Petrology' umfasst (gegenwärtig) die folgenden Themen: (1) Einführung und Historischen Abriss der experimentellen Petrologie (2) Experimentelle Methoden bei Umgebungsdruck (1 bar) mit praktischer Übung (Bestimmung der freien Energie von Wüstit (FeO). (3) Experimentelle Buffertechniken (Phasenregel, Pufferung von Partialdrücken von Gasen und superkritischen Fluids, gemischte fluide Phasen, Aktivitäten und Festkörperlösungen) (4) Experimentelle Methoden bei moderatem Druck: Gasdruck-Apparaturen (extern und intern beheizte hydrothermale Gasdruck-Apparaturen) mit praktischem Beispiel (5) Hochdruck-Experimente in 'solid-media' Apparaturen (Piston Cylinder) (6) Ultrahochdruck-Experimente (Multi-Anvil Pressen, Diamant-Stempel Pressen) (7) Auswertung petrologischer Experimente (Aufbereitung der Proben, analytische und spektroskopische Methoden zur Auswertung und Quantifizierung)				
Skript	Die praktischen Arbeiten im Labor werden, mit Ausnahme der 1. Übung, an einem kleinen Forschungsprojekt durchgeführt, wo die verschiedenen Techniken am konkreten Beispiel demonstriert und selbst erlernt werden.				
Literatur	Ein Skript in Form einer Zusammenfassung des vermittelten Stoffs wird wöchentlich abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt gegenwärtig kein aktuelles Lehrbuch in deutscher oder englischer Sprache, das die wichtigsten Aspekte der Experimentellen Petrologie umfasst; auf einzelne Publikationen wird in der Vorlesung hingewiesen				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs richtet sich an ein Publikum (Master Studenten, Doktorierende), das an einer Einführung in die experimentelle Forschung in der Petrologie interessiert ist. Es werden keine Kenntnisse in experimenteller Petrologie vorausgesetzt, jedoch sind Grundkenntnisse in Petrologie und physikalischer Chemie (Thermodynamik) notwendig.				
651-4082-00L	Fluids and Mineral Deposits	W	2 KP	2S	C. A. Heinrich, T. Driesner, A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, M. Wälle, J. P. Weis
Kurzbeschreibung	Presentations and literature discussions on current research topics in crustal fluids and mineral resources research.				
Lernziel	Fachvertiefung, gemeinsame Literaturarbeit und Diskussion laufender Bachelor-, Master- und Doktoratsprojekte im Bereich Fluide und Erzlagerstätten				
Inhalt	Themen zur Hydrothermalgeochemie, Modellierung von Fluidprozessen, Mikroanalytik, Isotopen-Tracing von hydrothermalen Transportprozessen und der Bildung von Erzlagerstätten				
Voraussetzungen / Besonderes	Register in MyStudies and send mail to achille.marsala@erdw.ethz.ch, to be placed on distributor for the evolving program				
651-4114-00L	Illustrations in Natural History (University of Zürich)	W	1 KP	1V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO271</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Wir bieten die Gelegenheit, zeichnerische Fähigkeiten zu entwickeln, die für wissenschaftliche Studien und Publikationen gebraucht werden können. Schwerpunkt liegt in der Wiedergabe natürlicher Objekte mit und ohne Interpretationen. Technisches und räumliches Zeichnen sowie darstellende Geometrie sind nicht Kursinhalt.				
Lernziel	-die wichtigsten Zeichentechniken, die in den Wissenschaften angewandt werden -genaues Beobachten -Grundkenntnisse in Bildbearbeitung mit PhotoShop				
Inhalt	In diesem Kurs werden sowohl klassische Techniken sowie Computer-gestützte Zeichen- und Illustrations-Techniken vorgestellt. Begonnen wird mit ersten Skizzen mit dem Bleistift, gefolgt von Tusch-Zeichnungen mit Schraffuren und Punktieren. Anschliessend wird eine Zeichnung mit dem Bleistift ausgearbeitet. Diese wird eingescannt und mit PhotoShop bearbeitet. Der Schwerpunkt liegt auf den praktischen Übungen.				
Skript	-				
Literatur	freiwillig! Empfohlen: Fischer, H. W. (1999): Naturwissenschaftliches Zeichnen und Illustrieren. Beringeria 3: 203 S., Würzburg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte Bleistifte (HB und 2H) mitbringen sowie Tuschestifte oder feine, schwarze Filzstifte. In der zweiten Kurshälfte kann ein eigenes Laptop mit PhotoShop mitgebracht werden, da in der Regel nicht ausreichend Rechner im Hörsaal zur Verfügung stehen.				
651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2V	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Skript	See http://jupiter.ethz.ch/~pjt/FORTRAN/FortranClass.html				
651-4273-01L	Numerical Modelling in Fortran (Project)	W	1 KP	1U	P. Tackley
	<i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung 651-4273-00L "Numerical Modelling in Fortran" ist obligatorisch.</i>				
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				

Inhalt	The project consists of writing a Fortran program to solve a problem agreed upon between the instructor and student; the topic is often related to (and helps to advance) the student's Masters or PhD research. The project is typically started towards the end of the end of the main Fortran class when the student has acquired sufficient programming skills, and is due by the end of Semesterprüfung week.				
Skript	See http://jupiter.ethz.ch/~pjt/FORTRAN/FortranProject.html				
651-1392-00L	Palaeontological Colloquium (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO571</i>	E-	0 KP	1K	Uni-Dozierende
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html				
Lernziel	Spezielle Vertiefung paläontologischer Kenntnisse.				
Inhalt	Vorträge von Institutsangehörigen und eingeladenen Gästen aus dem In- und Ausland über aktuelle Themen aus dem Gesamtgebiet der Paläontologie (Paläobotanik, Paläozoologie und Mikropaläontologie) mit anschließender Diskussion.				
651-4101-00L	Physics of Glaciers	W	3 KP	3G	M. Lüthi, G. Juvet, F. T. Walter
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				
Skript	http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
651-1281-00L	Sedimentology and Palaeoceanography Seminar <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	1S	G. Haug
Kurzbeschreibung	Weekly seminar series on current topics in sedimentology and paleoceanography presented by invited speakers from national and international institutes, as well as from the ETH Zürich.				
Lernziel	To disseminate advanced knowledge in the field of sedimentology and paleoceanography				
Inhalt	Invited speakers will present seminars on various topics of high research interest in the field of sedimentology and paleoceanography.				
Skript	none				
Literatur	none				
651-4249-00L	Semesterarbeit in Paläontologie (Universität Zürich) <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	W	3 KP	7A	Uni-Dozierende
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html				
651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	E-	0 KP	2S	O. Bachmann, M. Schönbächler, C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, D. Vance
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladenen oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				
651-1692-00L	Seminar in Angewandter Geophysik und Umweltgeophysik	E-	0 KP	1S	H. Maurer, J. Robertsson
651-2915-00L	Seminar in Hydrology	E-	0 KP	1S	P. Burlando, J. W. Kirchner, S. Löw, D. Or, C. Schär, M. Schirmer, S. I. Seneviratne, M. Stähli, C. H. Stamm, Uni-Dozierende
651-1694-00L	Seminar in Seismology	E-	0 KP	1S	S. Wiemer, D. Fäh, D. Giardini
Kurzbeschreibung	Short seminars on a variety of popular topics in Seismology. The seminars present current problems and research activities in the seismological community.				
Lernziel	Understanding of a broad scope of current problems and state-of-the-art practice in seismology.				
651-1180-00L	Research Seminar Structural Geology and Tectonics	E- Dr	0 KP	1S	N. Mancktelow, J.-P. Burg, M. Frehner
Kurzbeschreibung	A seminar series with both invited speakers from both inside and outside the ETH.				
Lernziel	The seminar series provides an opportunity to convey the latest research results to students and staff.				
Inhalt	Informal seminars with both internal and external speakers on current topics in Structural Geology, Tectonics and Rock Physics. The current program is available at: http://www.geology.ethz.ch/sgt/seminar/sgt_seminar.htm				
101-0317-00L	Untertagbau I	W	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				

Inhalt	Grundlagen und Anwendungen numerischer Methoden in der Tunnelstatik Ausbruchsmethoden (Bau- und Betriebsweisen) Sicherungs- und Bauhilfsmassnahmen: - Injektionen - Jet Grouting - Gefrierverfahren - Wasserhaltung - Rohrschirme - Brustanker				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
651-1091-00L	Colloquium Department Earth Sciences	E- Dr	0 KP	1K	H. Busemann
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Erdwissenschaften.				
Lernziel	Ausgewählte Themen zu Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie, Geophysik, Mineralogie, Paläoklimatologie und Ingenieurgeologie mit regionalem und globalem Bezug.				
Inhalt	Nach jährlich wechselndem Programm.				
Skript	Nein				
Literatur	Nein				
651-2613-00L	Humangeography III (Geographies of Difference) (Universität Zürich)	W	5 KP	1G+2S	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO232</i>				
	<i>Voraussetzung: Humangeographie II (UZH Modulkürzel: GEO122)</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Teil GEO232.1: Das Seminar verfolgt das Ziel, ein tieferes Verständnis für sozialwissenschaftliche Grundlagen der Humangeographie zu gewinnen. Teil GEO232.2: In der Vorlesung und den Tutorien werden aktuelle wirtschaftsgeographische Themen behandelt. Demonstriert und erklärt wird insbesondere, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht.				
Lernziel	- Sie vertiefen ihre theoretischen, empirischen und methodischen Fähigkeiten in folgenden Themenbereichen: . - Gesellschaft und Raum - Gesellschaft und Entwicklung - Gesellschaft und natürliche Umwelt/Ressourcen - Offenheit und Geschlossenheit in Wirtschaft und Gesellschaft - Chancen und Herausforderungen einer globalisierten Weltwirtschaft . - Sie sind in der Lage, Verknüpfungen zwischen grundlegenden sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Theorien und deren Konkretisierung in der Geographie herzustellen. - Sie können die erwähnten Themen mit ausgewähltem Faktenwissen verknüpfen und diskutieren - Sie schulen Ihre analytischen und theoretischen Fähigkeiten und können diese in Diskussionen einbringen - Sie können die Relevanz von weiterführenden wissenschaftlichen Texten diskutieren und mit einem Ausgangstext verknüpfen - Sie sind in der Lage, eine Diskussion über wissenschaftliche Themen zu strukturieren und - mit einfachen Moderationstechniken - zu moderieren				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch von GEO122.				
651-2601-00L	Humangeographie I: Eine Erde - viele Welten (Universität Zürich)	W	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO972</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Vermittlung der zentralen Fragestellungen und Grundbegriffe der Humangeographie.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen der Humangeographie				
Inhalt	(1) Gesellschaft und Raum (2) Gesellschaft und Entwicklung (Bevölkerungsbewegungen, -struktur, -dynamik, Urbanisierung, räumliche Disparitäten) (3) Gesellschaft und natürliche Umwelt (Nutzung der natürlichen Ressourcen; Ernährungssicherung, Nachhaltigkeit)				
Skript	PowerPoint-Folien (deutsch)				
Literatur	Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (eds.), 2011 (2.Auflage): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. (Lehrbuch Empfehlung)				
651-4088-03L	Physische Geographie III (Geomorphologie und Glaziologie) (Universität Zürich)	W	5 KP	1V+1U	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO231</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Das Modul bietet eine kurze Einführung in einige Komponenten und Prozesse des hydrologischen Kreislaufes. Dabei werden einzelne Wasserspeicher (Schnee,- Boden und Grundwasser) und Flüsse zwischen den Speichern (Verdunstung, Niederschlag und Abfluss) betrachtet. Übungen ergänzen die Vorlesung.				
651-4088-01L	Physische Geographie I (Grundzüge und Sphären)	W	5 KP	2V+2U	Uni-Dozierende

(Universität Zürich)

Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.
UZH Modulkürzel: GEO111

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

651-4121-00L	Grundzüge Kartographie und Visualisierung (Universität Zürich) <i>Findet dieses Semester nicht statt. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden und findet neu im FS statt.</i> UZH Modulkürzel: GEO975 <i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>	W	3 KP	2G	Uni-Dozierende
651-1617-00L	Geophysical Fluid Dynamics and Numerical Modelling Seminar	E- Dr	0 KP	1S	P. Tackley, M. D. Ballmer, T. Gerya, D. A. May
651-4931-00L	Heat and Mass Transfers in Magmatology	W Dr	1 KP	1S	O. Bachmann
Kurzbeschreibung	Heat and mass transfers in the crust control many aspects of the differentiation of our planet, including (1) type of volcanic eruptions we should expect at the surface of our planet, (2) the volcanic/plutonic ratio in the crust, and (3) how volcanic degassing occurs, with important consequences on the climate response following volcanic eruptions.				
Lernziel	The goal of this class is to learn about the modern methods and ideas on heat and mass transfers in magmatology through recently published papers and computer softwares. The class will allow students to explore some of the most challenging concepts in this field, and become familiar with state-of-the-art techniques to model these processes.				
Inhalt	The class will focus mostly on reading recent literature on topics of interests, and will contain some computer exercises to allow students to work by themselves on some well-defined problems.				
651-1091-02L	Geologisches Kolloquium	E- Dr	0 KP	2K	J.-P. Burg, P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Erdwissenschaften.				
Lernziel	Ausgewählte Themen zu Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie, Geophysik, Mineralogie, Paläoklimatologie und Ingenieurgeologie mit regionalem und globalem Bezug.				
Inhalt	Nach jährlich wechselndem Programm.				
Skript	Nein				
Literatur	Nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorträge werden in deutscher Sprache gehalten. Mitgliedschaft in der Geologischen Gesellschaft in Zürich ist nicht erforderlich.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ERDW.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

► MSc Project Proposal

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4060-00L	MSc Project Proposal <i>Es ist eine zusätzliche Anmeldung im Learning Agreement Tool unter http://la.erdw.ethz.ch notwendig.</i>	O	10 KP	21A	T. Schneider, Dozent/innen
	<i>Das MSc Project Proposal kann nur im Herbstsemester belegt werden, eine Belegung im Frühjahrssemester erfordert eine Spezialbewilligung des Studiendirektors.</i>				
	<i>Alle Studierenden, die das MSc Project Proposal schreiben, müssen im Herbstsemester die Einführungsvorlesung über wissenschaftliches Arbeiten von Prof. T. Schneider besuchen.</i>				
Kurzbeschreibung	The main purpose of the Master Project Proposal is to help students organize ideas, material and objectives for their Master Thesis, and to begin development of communication skills.				
Lernziel	The main objectives of the Master Project Proposal are to demonstrate the following abilities: - to formulate a scientific question - to present scientific approach to solve the problem - to interpret, discuss and communicate scientific results in written form - to gain experience in writing a scientific proposal				
Voraussetzungen / Besonderes	All students writing the MSc Project Proposal must attend an introductory lecture on "Conduct as a Scientist" by Prof. Tapio Schneider held in autumn semester.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4062-00L	Master's Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat; c. das MSc Project Proposal erfolgreich abgeschlossen hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3001-AAL	Dynamic Earth I and II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	11 KP	24R	E. Kissling, M. Schönbächler
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Skript	werden abgegeben.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordan, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5. Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahrung erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				
651-3341-AAL	Lithosphäre <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	E. Kissling, S. Wiemer
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
651-3050-AAL	Fundamentals of Geophysics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	P. Tackley, T. Gerya
651-3070-AAL	Fundamentals of Geology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	S. Bernasconi, J.-P. Burg
651-3400-AAL	Fundamentals of Geochemistry <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	21R	T. Driesner, O. Bachmann
406-0243-AAL	Analysis I and II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	14 KP	30R	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematical tools for the engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems.	Mathematical formulation of technical and scientific problems.			
Inhalt	Basic mathematical knowledge for engineers. Complex numbers. Calculus for functions of one variable with applications. Simple Mathematical models in engineering.				
Literatur	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion, Lagrange multipliers. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Ordinary differential equations. Textbooks in English: - J. Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6. - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole. - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus. - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education. ISBN 978-0-321-65193-8. Textbooks in German: - M. Akveld, R. Sperb: Analysis I, vdf - M. Akveld, R. Sperb: Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0062-AAL	Physics I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	A. Vaterlaus

Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics: mechanics of point-like and rigid bodies, elasticity theory, elements of hydrostatics and hydrodynamics, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	Introduction to the scientific methodology. The student should develop his/her capability to turn physical observations into mathematical models, and to solve the latter. The student should acquire an overview over the basic concepts in mechanics.				
Inhalt	Book: Physics for Scientists and Engineers, Douglas C. Giancoli, Pearson Education (2009), ISBN: 978-0-13-157849-4 Chapters: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (without: 6-5, 6-6, 6-8), 7, 8 (without 8-9), 9, 10 (without 10-10), 11 (without 11-7), 13 (without 13-13, 13-14), 14 (without 14-6), 15 (without 15-3, 15-5)				
Literatur	see "Content" Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Mechanik und Thermodynamik Wiley-VCH Verlag, 2002, 544 S, ca.: Fr. 68.-				
651-3521-AAL	Tectonics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	T. Gerya, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
529-2001-AAL	Chemistry I and II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	9 KP	19R	H. Grützmaier, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Chemie I und II: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Kinetik, Säuren und Basen, Fällung, Elektrochemie				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	1. Stöchiometrie 2. Atombau 3. Chemische Bindung 4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik 5. Kinetik 6. Chemisches Gleichgewicht (Säure-Base, Fällung) 7. Elektrochemie				
Skript	Nivaldo J. Tro Chemistry - A molecular Approach (Pearson), Kap. 1-18				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				

Inhalt	<p>From "Statistics for research" (online)</p> <p>Ch 1: The Role of Statistics</p> <p>Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions</p> <p>Ch 3: Binomial Distributions</p> <p>Ch 6: Sampling Distribution of Averages</p> <p>Ch 7: Normal Distributions</p> <p>Ch 8: Student's t Distribution</p> <p>Ch 9: Distributions of Two Variables</p> <p>From "Introductory Statistics with R (online)"</p> <p>Ch 1: Basics</p> <p>Ch 2: The R Environment</p> <p>Ch 3: Probability and distributions</p> <p>Ch 4: Descriptive statistics and tables</p> <p>Ch 5: One- and two-sample tests</p> <p>Ch 6: Regression and correlation</p>
Literatur	<p>- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435</p> <p>From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435</p> <p>- "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1</p> <p>From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/</p>

Erdwissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Fachdidaktik Naturwissenschaften Master

► Erziehungswissenschaft (für alle Richtungen)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	W	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0240-16L	Aktuelle Forschungsarbeiten zum MINT-Lernen	W	1 KP	1K	E. Stern, P. Greutmann, E. Hafen, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, A. Togni, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dem Forschungskolloquium stehen die wissenschaftlichen Arbeiten zum MINT-Lernen der am Kompetenzzentrum EducETH beteiligten Professuren im Mittelpunkt. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Doktoranden und Postdoktoranden stellen ihre aktuellen Arbeiten vor und es werden vor allem methodische Probleme diskutiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen exemplarisch unterschiedliche Methoden der Lehr- und Unterrichtsforschung und die damit einhergehenden Probleme kennen lernen.				
851-0238-01L	Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW3) ■ <i>Belegung für Studierende des Lehrdiploms (LD), ausgenommen für Lehrdiplom-Studierende des Fachs Sport, welche die sportspezifische Lerneinheit EW3 absolvieren.</i>	W	3 KP	3S	L. Schalk, S. Hofer
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW1)".</i>				
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar vermittelt vertiefte lernpsychologische Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Unterstützung sowie der Diagnose von Wissenserwerbsprozessen im Unterricht.				
Lernziel	Die Hauptziele der Veranstaltung sind: (1) Sie haben ein vertieftes Verständnis über die kognitiven Mechanismen des Wissenserwerbs. (2) Sie verfügen über ein Grundverständnis psychologischer Testtheorie und sind in der Lage, Tests angemessen einzusetzen. (3) Sie kennen verschiedene Techniken des Formative Assessments und können diese inhalts- und situationsadäquat zur Aufdeckung von Misskonzepten anwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				

► Richtung Biologie

►► Fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen

►►► Fachwissenschaftliche Einführungsvorlesungen

Der Auswahl der Fächer erfolgt nach Absprache mit dem Studiengangskordinator/ der Studiengangskordinatorin.

►►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0963-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: Lehrdiplom ■ <i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie für Lehrdiplom.</i>	W	12 KP	26A	E. Hafen, J. Egli, W.-D. Hardt, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.				

Lernziel	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden in der Lage sein: - vertieftes biologisches Fachwissen eines breiten Themenspektrums abzurufen und weiter zu vermitteln. - biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu erklären. - kontroverse Themen zu analysieren und sachlich zu begründen. - sich in einem Forschungsthema zu vertiefen, und das Thema als Unterrichtseinheit zu erarbeiten - auf hohem fachlichen Niveau Unterrichts-einheiten mit komplexem Lernstoff adressatengerecht vorzubereiten und lern-fördernd durchzuführen.
Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus den Teilen: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (7 Wochen) In der Vorlesung wird der neueste Stand in möglichst vielen Gebieten der Biologie vorgestellt. Im Kolloquium beschäftigen wir uns mit dem wissenschaftlichen Stoff. Moderne biologische Konzepte werden erarbeitet und mit bestehenden Erfahrungen der Studierenden abgeglichen. Im Seminar beschäftigen wir uns mit der Unterrichtsform. Studierende berichten über ihre Erfahrungen beim Erarbeiten einer Unterrichtseinheit, mit Berücksichtigung einer adressatengerechten Vermittlung. Die Semesterarbeit ist eine Unterrichtseinheit auf hohem Niveau. Studenten erarbeiten sie anlässlich eines Aufenthaltes in einer Forschungsgruppe.
Skript	Unterlagen für den Unterricht werden online mit Hilfe der e-learning Plattform OLAT abgegeben.
Literatur	Literatur und Literaturhinweise werden mit der e-learning Plattform OLAT abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Das Modul ist 2-semestrig und kann im Herbst- oder im Frühjahrssemester begonnen werden. Das Modul muss nur ein Mal gebucht werden. Leistungsnachweis während der ganzen Dauer des Moduls, mit Schlussfest. Mitarbeit im Kolloquium und im Seminar werden verlangt. Semesterarbeit (schriftlich) und Präsentation (mündlich) müssen abgeschlossen sein. Die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit pädagogischem Fokus (12 KP) kann im Rahmen des Master-Studiengangs Biologie in Absprache mit dem zuständigen Fachberater der gewählten Vertiefung als eines der beiden vorgeschriebenen Forschungsprojekte (je 15 KP) angerechnet werden. In diesem Fall sind zusätzliche 3 KP in einer anderen Veranstaltung zu erwerben. Bei Überbelegung haben in den Lehrdiplom für Maturitätsschulen Studiengang eingeschriebene Studierende den Vortritt. Die Lehrveranstaltung wird gemeinsam mit dem Fachbereich Biologie der Universität Zürich angeboten. Der Unterricht findet am Life Science Zurich Learning Center der ETH Zürich und der Universität Zürich statt.

551-0963-02L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem W Fokus Biologie II: Lehrdiplom ■	6 KP	13A	E. Hafen, J. Egli, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	<i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie: NUR für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>			
Lernziel	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt. Ziel ist die Förderung der Fähigkeit, biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu verstehen und Fachwissen an unterschiedliche Adressatengruppen verständlich zu vermitteln.			
Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn erster Unterrichtstag) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn zweite Unterrichtswoche) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (3.5 Wochen)			
Skript	Kein Skript.			
Literatur	Fachliteratur wird für die individuellen Projekte ausgegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Das Programm dieser Lehrveranstaltung umfasst die Hälfte (6 KP) des für die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit Pädagogischem Fokus (551-0963-00, 12 KP) angebotenen Programms.			

►► Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0913-00L	Berufspraktische Übungen in Biologie ■	W	2 KP	2U	P. Faller
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden führen "klassische" biologische Schulexperimente durch und gewinnen dadurch Praxis in diesem Bereich. Umsetzung FDI und FD II mit Schwerpunkt Einsatz schulbiologischer Experimente. Dazu gehört das Suchen, Austesten und Weiterentwickeln geeigneter Protokolle zu verschiedenen Themenbereichen der Schulbiologie. Ausarbeitung der didaktischen Einbettung im Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können 12 selbst getestete Schulexperimente aus den verschiedenen Themenbereichen fachlich einwandfrei aus dem Stegreif durchführen und didaktisch sinnvoll im Unterricht einsetzen. Bemerkungen: Im Gegensatz zu FV 1 und FV2 geht es hier um "Basisversuche" und nicht um die Umsetzung aktueller Forschungsthemen. Die Ausarbeitungen aller Studierenden stehen in einer Datenablage zur Verfügung.				
Inhalt	1. Suchen geeigneter Protokolle für 1-2 Schulexperimente aus versch. Themenbereichen (vorgegebene Liste). Selbständiges Austesten. Anleiten der Mitstudierenden. 2. Die Studierenden führen alle ausgearbeiteten Experimente selber durch. 3. Ausarbeitung des didaktischen Einsatzes. Erstellen einer Experimentieranleitung.				
Skript	Es werden Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Teil biologische Experimente findet im Rahmen von 7 Halbtagen statt.				
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I ■	W	4 KP	3G	P. Faller
	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i>				

Kurzbeschreibung	- Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen)
Lernziel	- Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie können die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren.
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.

402-0091-00L	Naturwissenschaftsdidaktik auf Hochschulebene ■ W 2 KP 1V G. Schiltz
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende hochschuldidaktische Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht vermittelt.
Lernziel	Sie kennen aktuelle Konzepte der kompetenzorientierten Hochschuldidaktik (ILO, TLA, Assessment, Constructive Alignment) und können diese auf ihre Fachbereiche übertragen.
Skript	keines
Literatur	John Biggs and Catherine Tang (2011): Teaching for Quality Learning at University, 4th edition. Berkshire: Open University Press. (bitte das Buch in der Auflage von 2011 vor dem ersten Treffen erwerben!)

► Richtung Chemie

►► Fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen

►►► Fachwissenschaftliche Einführungsvorlesungen

Der Auswahl der Fächer erfolgt nach Absprache mit dem Studiengangskordinator/ der Studiengangskordinatorin.

►►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0962-00L	Vertiefte Grundlagen der Chemie B <i>Vertiefte Grundlagen der Chemie B für Lehrdiplom. UNI Studierende müssen diese Lehrveranstaltung an der ETH belegen und sich an der ETH für die Prüfung anmelden.</i>	W	4 KP	2V	A. Togni, R. Alberto
Kurzbeschreibung	Ausgewählte, vertieft behandelte Kapitel der allgemeinen Chemie: 1) Die Sprache der Chemie 2) Chiralität und Stereochemie 3) Wasseroxidation 4) Atmosphärenchemie				
Lernziel	Die Teilnehmenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung ein erweitertes und vertieftes Wissen in ausgewählten Kapiteln der Chemie. Die Auswahl richtet sich zu einem wichtigen Teil danach, welche Teilaspekte der Chemie typischerweise an Gymnasien unterrichtet werden. Der Gewinn an einem breiteren Verständnis versetzt die Lehrpersonen in die Lage, die zu unterrichtenden Themen in einem grösseren, zum Teil unkonventionellen Zusammenhang zu verstehen und im Hinblick auf die Lehr- und Lernbarkeit kritisch zu verarbeiten. Ebenso werden Querbeziehungen zwischen den klassischen Unterdisziplinen der Chemie aufgezeigt, wie auch die Eigenart der Chemie als zentrale Naturwissenschaft.				
Inhalt	Die FV vermittelt primär grundlegende fachwissenschaftliche Kompetenzen. Fachdidaktische Aspekte oder gar konkrete Anstösse zur inhaltlichen Gestaltung des gymnasialen Unterrichts stellen eine mögliche, aber nicht zwingende Ergänzung dar. Thematische Schwerpunkte FV B Die Sprache der Chemie: Grundlegende Begriffe, die logische Struktur der Chemie, Formelsprache, Molekül-Ästhetik, die chemische Transliteration der platonischen Körper Stereochemie: Die Coupe du Roi und ihre chemische Bedeutung, Chiralität und der Ursprung des Lebens, Stereochemie metallorganischer und Koordinationsverbindungen von A. Werner bis heute Wasseroxidation: Vom Photosystem II zu biomimetischen Modellen Atmosphärenchemie: Ozon, oben nützlich, unten schädlich				
	Lernform Vorlesung.				
Skript	Folien und ausgewählte Literatur werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Artikel aus der Primärliteratur werden vorgestellt, kommentiert und zur Lektüre empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	FV A (gelesen im Frühjahrssemester) und FV B (gelesen im Herbstsemester) bauen nicht aufeinander. Die Reihenfolge der Belegung ist somit indifferent				

►► Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I <i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.</i>	W	4 KP	3G	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.				

Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, <ul style="list-style-type: none"> - den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren. - fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln. - zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren. - Schulexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten. - das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. - ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen. - inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen - sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.
Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte - Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie - Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht - Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene - Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik - Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht - Atommodelle und chemische Bindung - Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme) - Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten
Skript	U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiesdidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001. - P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997. - H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen.</p> <p>Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden.</p> <p>Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probehandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.</p>

402-0091-00L	Naturwissenschaftsdidaktik auf Hochschulebene ■ W 2 KP 1V G. Schiltz
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende hochschuldidaktische Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht vermittelt.
Lernziel	Sie kennen aktuelle Konzepte der kompetenzorientierten Hochschuldidaktik (ILO, TLA, Assessment, Constructive Alignment) und können diese auf ihre Fachbereiche übertragen.
Skript	keines
Literatur	John Biggs and Catherine Tang (2011): Teaching for Quality Learning at University, 4th edition. Berkshire: Open University Press.
	(bitte das Buch in der Auflage von 2011 vor dem ersten Treffen erwerben!)

► Richtung Physik

►► Fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen

►►► Fachwissenschaftliche Einführungsvorlesungen

Der Auswahl der Fächer erfolgt nach Absprache mit dem Studiengangskordinator/ der Studiengangskordinatorin.

►►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energy and Environment in the 21st Century (Part I)	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	The energy and related environmental problems, the physics principles of using energy and the various real and hypothetical options are discussed from a physicist point of view. The lecture is intended for students of all ages with an interest in a rational approach to the energy problem of the 21st century.				
Lernziel	Scientists and especially physicists are often confronted with questions related to the problems of energy and the environment. The lecture tries to address the physical principles of today's and tomorrow's energy use and the resulting global consequences for the world climate.				
	The lecture is for students which are interested participate in a rational and responsible debate about the energy problem of the 21. century.				

Inhalt Introduction: energy types, energy carriers, energy density and energy usage. How much energy does a human needs/uses?

Energy conservation and the first and second law of thermodynamics

Fossile fuels (our stored energy resources) and their use.

Burning fossile fuels and the physics of the greenhouse effect.

physics basics of nuclear fission and fusion energy

controlled nuclear fission energy today, the different types of nuclear power plants, uranium requirements and resources, natural and artificial radioactivity and the related waste problems from the nuclear fuel cycle.

Nuclear reactor accidents and the consequences, a comparison with risks from other energy using methods.

The problems with nuclear fusion and the ITER project.

Nuclear fusion and fission: "exotic" ideas.

Hydrogen as an energy carrier: ideas and limits of a hydrogen economy.

new clean renewable energy sources and their physical limits (wind, solar, geothermal etc)

Energy perspectives for the next 100 years and some final remarks

Skript many more details (in english and german) here:

<http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/>

Literatur Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;

Voraussetzungen / Besonderes Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999

Science promised us truth, or at least a knowledge of such relations as our intelligence can seize: it never promised us peace or happiness
Gustave Le Bon

Physicists learned to realize that whether they like a theory or they don't like a theory is not the essential question. Rather, it's whether or not the theory gives predictions that agree with experiment.
Richard Feynman, 1985

402-0944-00L Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■ **W** **2 KP** **2G** **C. Wagner, A. Vaterlaus**

Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.

Kurzbeschreibung In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?

Lernziel Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.

Inhalt Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.

Skript Unterlagen werden verteilt.

Literatur Wird angegeben.

Voraussetzungen / Besonderes Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.

►► Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■	W	4 KP	3G	M. Mohr
---------------------	--	----------	-------------	-----------	----------------

*Beschränkte Teilnehmerzahl.
Schriftliche Anmeldung erforderlich bis 31.8.2015 bei mamohr@ethz.ch. Teilnehmer werden in der Reihenfolge der Anmeldung berücksichtigt.*

Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.

Kurzbeschreibung Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.

Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Stundentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen

402-0091-00L	Naturwissenschaftsdidaktik auf Hochschulebene ■	W	2 KP	1V	G. Schiltz
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende hochschuldidaktische Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht vermittelt.				
Lernziel	Sie kennen aktuelle Konzepte der kompetenzorientierten Hochschuldidaktik (ILO, TLA, Assessment, Constructive Alignment) und können diese auf ihre Fachbereiche übertragen.				
Skript	keines				
Literatur	John Biggs and Catherine Tang (2011): Teaching for Quality Learning at University, 4th edition. Berkshire: Open University Press. (bitte das Buch in der Auflage von 2011 vor dem ersten Treffen erwerben!)				

Fachdidaktik Naturwissenschaften Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	O	Obligatorisch
W	Wählbar für KP	Z	Zusatzangebot zum VLV
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

GESS (Allgemeine Fächer)

Für die Anrechnung von Kreditpunkten bitte unter Abschnitt "Pflichtwahlfach GESS" einschreiben!

Die Sprachkurse sind im Angebot des Sprachenzentrums der Universität und der ETH Zürich enthalten (www.sprachenzentrum.uzh.ch)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0587-00L	CIS Colloquium <i>This seminar is open for staff members based at the Center for Comparative and International Studies, CIS.</i>	Z Dr	2 KP	2K	L.-E. Cederman, M. Steenbergen
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Lernziel	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
851-0551-00L	Master-/Doktoratskolloquium	Z Dr	2 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Master, Doktorat).				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn 2. Semesterwoche, 22.9.2015 (alle 14 Tage). Anmeldung bei Gisela Hürlimann (gisela.huerlimann@history.gess.ethz.ch). Siehe www.tg.ethz.ch				
851-0158-02L	Kollektiver Konstruktivismus. Wissenschaftstheorie und-soziologie im Werk von Ludwik Fleck	Z	3 KP	2S	H. von Sass
Kurzbeschreibung	In seinem Klassiker "The Structure of Scientific Revolutions" verwies Thomas Kuhn auf einen Autor, der einige seiner bahnbrechenden Ideen vorweggenommen habe. Allerdings war das noch untertrieben: der lange vergessene Ludwik Fleck (1896-1961), eigentlich Mediziner, vertrat wissenschaftstheoretisch einen radikalen Konstruktivismus, der soziologisch informiert.				
Lernziel	Ziel ist es, in das wissenschaftstheoretische Werk Ludwik Flecks kritisch einzuführen. Dies gibt zugleich die Gelegenheit, mit zentralen Problemen der Wissenschaftstheorie, aber in Teilen auch der Wissenschaftssoziologie und -geschichte in Berührung zu kommen - und dies anhand gut lesbarer und spannender Texte.				
851-0158-03L	Scientific Research Between Anomaly and Orthodoxy	Z	2 KP	1S	H. W. Atmanspacher
Kurzbeschreibung	Scientific research takes place in the field of tension between established (coherent) knowledge and not understood, not integrated fragments: between orthodoxy and anomaly. We will work out a topography of anomalies based on their potential of being connected with the accepted body of knowledge and discuss examples from particular scientific disciplines.				
Lernziel	This seminar attempts to generate awareness that scientific work is most interesting at the frontier between established knowledge and unknown territory -- between the understood and the non- or not-yet understood. We will collect examples of historical anomalies in science and develop a systematic classification for them. Then we will look at anomalies in contemporary science and try to assess them according to the topography developed. Students will be requested to assess particular issues with anomalies in working papers up to 6 pages. Anomalies are the salt in the soup of science. Sometimes they can turn into knowledge when they are understood, but this may require a long way of hard work.				
851-0158-04L	Economization and Commercialization in Science	Z	1 KP	2S	G. Folkers, H. von Sass
Kurzbeschreibung	The entrepreneurial university is a reality. "In this sense, the entrepreneurial university must maximize profit, countable, in the capture of research funds, recruiting distinguished scientist, the number of applicants for a study place and ultimately, as controversial as they may be, the placement in rankings." (Richard Münch 2003)				
Lernziel	Participants are able to detect, analyze and understand "economic divers" within science and universities.				
Inhalt	In a series of 4 seminars economic processes at universities are analyzed and the resulting personal behaviors of students, postgraduates and lecturers is questioned. Advantages, disadvantages and possibilities for action within a "fiduciary" versus a "economized" system are investigated.				
851-0158-05L	Relations between Descriptive Levels in Science: Reduction or Emergence? <i>Number of participants limited to 20</i>	W	2 KP	1S	H. W. Atmanspacher
Kurzbeschreibung	Reduction and emergence are relations between different levels of descriptions of a system, its states and properties, or their dynamical behavior. Their general characteristics and differences will be introduced and discussed for selected examples in particular scientific disciplines. The representation of such interlevel relations in the pertinent literature will be critically assessed.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Students will be introduced to different approaches to conceive interlevel relations in individual sciences. 2. They will be guided to identify and compare their basic structure, in order to locate commonalities and differences. 3. Specific examples will be used to show how the basic structure is realized. 4. The discussion of (some of) these examples in the philosophy of science will be studied and critically assessed. 5. Essays (up to 6 pages) by the students will be required so that they learn how to combine in-depth disciplinary insights with an interdisciplinary outlook concerning structural determinants of scientific research in general. 				
851-0300-99L	Science Fiction in Theorie und Praxis (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 360551</i>	W	6 KP	2S	P. Theisohn
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Entgegen Bourdieus Einschätzung handelt es sich bei der Science Fiction keineswegs um "Paraliteratur", sondern um eine Literatur mit einem eigenen poetologischen Diskurs. Wir wollen in diesem Seminar uns diesem Diskurs gegenüber öffnen und ihn sowohl in seinen programmatischen Grundlagen als auch in seinen zentralen thematischen Fragestellungen kennenlernen.				
Lernziel	Entgegen Bourdieus Einschätzung handelt es sich bei der Science Fiction keineswegs um "Paraliteratur", sondern um eine Literatur mit einem eigenen poetologischen Diskurs. Wir wollen in diesem Seminar uns diesem Diskurs gegenüber öffnen und ihn sowohl in seinen programmatischen Grundlagen als auch in seinen zentralen thematischen Fragestellungen kennenlernen. Gelesen werden sollen u.a. Kurd Lasswitz, Ri Tokko, Darko Suvin, Stanislaw Lem, William Gibson, Dietmar Dath und Reinhard Jirgl. Im Blickpunkt stehen neben den einschlägigen Themen (posthumanes Schreiben, Virtualität und Fiktion, Erzählen in nichtirdischen Räumen) auch Entstehung und Definition einzelner Genres, etwa des Cyberpunk, der "Hard SF", der Space Opera etc.				

Literatur Zur Abschreckung empfiehlt sich:
 Pierre Bourdieu: Science Fiction, in: ders., Satz und Gegensatz. Über
 die Verantwortung des Intellektuellen, aus dem Franz. von Ulrich Raulff und Bernd Schwibs, Frankfurt a.M. 1993, 75-84.

► Militärwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0037-01L	Militärpsychologie und -pädagogik I (ohne Übungswoche)	Z	3 KP	2V	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten. 				
Inhalt	<p>Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Annen, H., Steiger, R. & Zwygart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998 (wird als pdf zur Verfügung gestellt) <p>Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.</p>				
853-0063-00L	Militärgeschichte I (inkl. Übungswoche) <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	Z	4 KP	2V+1U	M. Olsansky
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung skizziert die Entwicklung der Streitkräftebildung (Human-, Technologie- und Rüstungsressourcen), die Kriegführungskonzepte und die reale Kriegführung im 19. und 20. Jahrhundert.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Militärgeschichte als Gegenstand und Militärgeschichtsschreibung als Darstellungsform unterscheiden können; - Die neuzeitliche Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung im Kontext des sozioökonomischen Wandels analysieren können; - Die Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung mittels des Militärrevolutionsansatzes beschreiben können; - Die Problemlagen der Entwicklung der Gefechtsführung an Beispielen (1. u. 2. Weltkrieg, Vietnam- und Algerienkrieg) explizieren können. 				
Inhalt	<p>Einleitend setzt sich die Vorlesung mit den Grundlagen der (Militär-)Geschichtswissenschaft auseinander. Dabei werden u.a. die Entwicklung der Militärgeschichte aus der Kriegsgeschichte, die spezifischen Parallelen und Unterschiede zur allgemeinen Historiographie, die unterschiedliche Auffassungen und Anwendungsgebiete in der Schweiz, in Deutschland, Frankreich und im angelsächsischen Kulturraum (verschiedene Ansätze) sowie die Trägerschaften von Militärgeschichte (Universitäten, Militärakademien, nationale und internationale Kommissionen und Vereinigungen etc.) behandelt.</p> <p>Die Vorlesung ist entlang des Konzeptes der Militärrevolutionen aufgebaut und setzt mit der Bildung moderner, europäischer Streitkräfte in der Folge der Oranischen Reformen im 17. Jahrhundert ein. Vor dem Hintergrund des "Military Revolution"- Ansatzes wird der Strukturwandel der Streitkräfte und die Entwicklung der Kampfführung vom 18. bis zum 20. Jahrhundert dargestellt. Schwergewichtig werden dabei die Revolutionierung des Gefechtsfeldes im Zuge der Napoleonischen Kriege, der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und des Ersten Weltkrieges, der Mechanisierung und Totalisierung in der Phase des Zweiten Weltkrieges sowie der Periode des Kalten Krieges behandelt.</p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Peter Browning: The Changing Nature of Warfare, Cambridge 2002. - MacGregor Knox/Williamson Murray: The Dynamics of Military Revolution 1300-2050, Cambridge 2001. - Jeremy Black: Introduction to Global Military History 1775 to the present day, London 2005. - Rolf-Dieter Müller: Militärgeschichte, Köln 2009. 				
853-0082-00L	Strategische Studien I <i>Nur für Staatswissenschaften BA.</i>	Z	3 KP	2V	M. Mantovani
Kurzbeschreibung	Die zweisemestrige Vorlesung behandelt klassische (militär-)strategische und kriegstheoretische Konzeptionen vom Altertum bis zur Gegenwart. Dabei werden die Hintergründe ihrer Entstehung, ihre Umsetzung bzw. ihre Nachwirkungen bis heute aufgezeigt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Konzeptionen von Strategie und Kriegstheorie vom Altertum bis in die Gegenwart vor ihrem zeitgeschichtlichen Hintergrund. Sie erkennen Aspekte, die sich für ihre Anwendung auf moderne/aktuelle Konflikte eignen. Sie sind in der Lage, Quellentexte und darauf Bezug nehmende moderne Fachliteratur auf dem Gebiet der strategischen Studien kritisch zu analysieren.				
Inhalt	Die Vorlesung will die Teilnehmer mit den grundlegenden Konzepten der Strategie und Kriegstheorie vertraut machen und insbesondere die historische Mannigfaltigkeit der asymmetrischen Kriegführung aufzeigen. Behandelt werden - in kritischer Würdigung - u.a. Sun Zu, Machiavelli, Jomini, Clausewitz, Moltke, Mahan, Corbett, Douhet, Fuller, Liddell Hart, Engels, Swetschin, Tuchatschewski, Mao und Che Guevara, etc., vgl. das Programm. Wo angebracht, wird eine spezifisch schweizerische Perspektive eingenommen.				
Skript	Eine Sammlung mit Quellentexten und eine Literaturliste sind beim Dozenten in Hardcopy zu beziehen oder auf der MILAK-Homepage unter Lehre und Forschung/Dozentur/Vorlesungsunterlagen elektronisch verfügbar.				
Literatur	Der Foliensatz wird abgegeben. s. unter Skript				
853-0102-00L	Militärökonomie II - Fallbeispiele	Z	3 KP	2V	M. M. Keupp
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach Militärökonomie II baut auf der Pflichtvorlesung Militärökonomie I auf und ergänzt sie. Es beschäftigt sich mit vertieften Fallstudienanalysen aus der internationaler Sicherheits- und Wirtschaftspolitik, sofern diese ökonomisch und praktisch relevant für die Schweizer Armee sind.				
Lernziel	Studenten, die sich aus intrinsischem Interesse vertieft mit Ökonomie beschäftigen möchten, erhalten hier ein big picture vermittelt, das über die reine Mikrosicht der Betriebswirtschaftslehre hinausgeht. Die Studenten lernen, sicherheits- und ressourcenpolitische Aspekte in eine globale ökonomische Lagebeurteilung einfließen zu lassen und daraus relevante Konsequenzen für die Sicherheitspolitik der Schweiz, insbesondere deren ökonomische Aspekte, abzuleiten.				

Inhalt	Das Semesterprogramm des Kurses gliedert sich in 14 Module zu je 90 Minuten, welche Vorlesung (Vermittlung von Analytechniken) und Übung (Anwendung mittels konkreter Fallstudien) kombinieren. Zudem werden Gastreferenten zu ausgewählten Fragestellungen eingeladen.
	<ul style="list-style-type: none"> * Die Schweiz als Selbstversorger - Irrsinn oder Option * Globale Rohstofflage und Welthandel: Implikationen für die Schweizer Armee I * Globale Rohstofflage und Welthandel: Implikationen für die Schweizer Armee II * Wirtschaftliche Ursachen militärischer Instabilität * Aggressive emerging economies: Wirtschaftswachstum und Aufrüstung * Der Ablauf eines Rüstungsgeschäfts * Kosten und Finanzierung eines militärischen Konflikts * Ökonomische Analyse des Terrorismus * Ökonomische Analyse des Cyberwar * Ökonomische Analyse der aktuellen GSOA-Initiative: Wehrpflicht vs. Freiwilligenmiliz * Globale Rüstungsproduktion und internationaler Waffenhandel * Die Privatisierung militärischer Sicherheit * Standardisierung und Interoperabilität: NATO als Effizienzsteigerung? * Schriftliche Prüfung
Skript	Da dieser Kurs vollständig neu konzipiert wurde und im HS 2013 erstmals angeboten wird, steht noch kein Skript zur Verfügung. Der Kursleiter wird jedoch alle notwendigen Materialien rechtzeitig direkt an die Studenten verteilen, entweder direkt im Unterricht oder durch upload an eine öffentliche Bezugsadresse.
Literatur	Literatur wird direkt durch den Kursleiter mittels pdf-Dokumenten oder Links zu Online-Ressourcen verteilt.
Voraussetzungen / Besonderes	Erfolgreich bestandene Prüfung in "Militärökonomie I" oder vertiefte Grundkenntnisse in Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Der Kurs steht externen Teilnehmern offen.

853-0064-00L	Militärsoziologie I	Z	3 KP	2V	T. Szvircsev Tresch
Kurzbeschreibung	Neben wichtigen Begriffen der Soziologie werden demographische Veränderungen in unserer Gesellschaft und der damit verbundene Werte- und Strukturwandel thematisiert. Der zweite Teil beschäftigt sich mit Organisationssoziologie. Drittens wird untersucht, ob Streitkräfte Organisationen wie andere auch sind oder ob sie ein organisatorischer und normativer Sonderfall darstellen.				
Lernziel	Aktuelle Veränderungen (sozialer Wandel) in modernen Gesellschaften (Individualisierung, Pluralisierung) erkennen und erklären; demographische Entwicklungen in der Schweiz aufzeigen; Strukturen von Gesellschaften darlegen; Fragestellungen und Untersuchungsfelder der modernen Militärsoziologie aufzeigen und Grundlagen der Organisationssoziologie erläutern; das Militär unter organisationssoziologischen Kriterien analysieren und Eigentümlichkeiten der Organisation Militär verstehen.				
Inhalt	Sozialer Wandel; Organisationen als gesellschaftliche Phänomene; Ziele, Strukturen, Umwelten von Organisationen; Spezifika der Organisation "Militär"; Auswirkungen des technischen und sozialen Wandels auf die Streitkräfte in modernen Gesellschaften.				
Literatur	Ein Reader mit einem Lektüreprogramm wird abgegeben.				

► Spezielle Weiterbildung

Spezielle ETH-interne Angebote des LET und der Lehrspezialisten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
999-9999-99L	EduApp Kurs <i>Diese Lerneinheit ist nicht für ETH-Studierende gedacht. Sie wird im Rahmen des LET und der Lehrspezialisten zur Demonstration der EduApp verwendet.</i>	E-	0 KP	1V+1U	G. Schiltz

GESS (Allgemeine Fächer) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

GESS-Pflichtwahlfach

Nur die in diesem Abschnitt aufgelisteten Fächer können als "GESS Pflichtwahlfach" angerechnet werden.

Weiter unten finden Sie die Kurse im Bereich "Typ B. Reflexion über fachspezifische Methoden und Inhalte" sowie den Bereich "Sprachkurse"

► Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionskompetenz

Für alle Studierenden geeignet.

►► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0101-46L	Introduction in the History of Economic Thought <i>Findet dieses Semester nicht statt. Besonders geeignet für Studierende des D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	The course offers a historical introduction to modern economic thought. It looks at texts of 'classical economics' as well as 'neo-classical', 20th century texts. In addition, the course addresses some modern contributions in the history of economics - in particular extra-European economic history - and their potential for the enrichment of mainstream economic thought.				
Lernziel	he course is conceptualized as an introduction to the history of economic thought. It acquaints students with the basic tenets of the 'classical economics' through historical accounts of the work of 'worldly philosophers' as well as primary reading of authors such as Adam Smith, David Ricardo and Karl Marx. Further, the course introduces students to 'neoclassical economics' of the 20th century, again looking at authors of particular significance in the furtherance of economic debates such as John Maynard Keynes, Milton Friedman and Friedrich Hayek. The course, however, takes also a closer look at authors whose work is usually situated beyond conventional economic thought, such as Karl Polanyi. Additionally, the course devotes also time to some extra-European economic thought - drain theory, world system and dependency theory, etc. - and its implications/applications in the history of the 20th century. Finally, a particular attention will be paid to some important contributions in the extra-European history of economics and to specific notions such as 'commodity chains', 'divergences' and 'modernization'. Combining these various items, the course aims not simply at introducing students to the 'evolution' of economic thought, but more broadly to ongoing academic debates, political and ideological tensions as well as to critical interventions. The ambition of the course is to inspire through a historical approach and to enrich the 'understanding' of economic theory with a questioning of its underlying structures and tenets and, ultimately, to advance critical thinking among students of modern economics.				
851-0101-47L	Science in the Twentieth Century: A Global Perspective WEBCLASS <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>	W	3 KP	2S	V. Bharadwaj, B. Schär
Kurzbeschreibung	This course studies the 20th century history of those forms of knowledge framed specifically as science and technology, from a global perspective. It explores how exchanges and relationships between different parts of the world contributed to what is understood as science and "development". In doing so, it considers how the concept of science is entangled with structures of power and domination.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to critically consider the concepts of science and knowledge - to understand how advances in technology and science are historically rooted in European imperial expansion and are connected to global social inequalities in the postcolonial world. - to understand the historical plurality of forms of knowledge in different parts of the world as well as entanglements between different forms of knowledge - to systematically reconstruct and reproduce complex arguments (reading-competences) - to understand, compare and analyse differing approaches to the history of science. - to enable students to form an educated opinion and participate in discussions on the global history of science and knowledge 				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>	W	3 KP	2V	D. Gugerli
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrsemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
851-0535-10L	Yemen: A Failed State?	W	2 KP	2V	E. Manea
Kurzbeschreibung	Is Yemen a failed state? The Yemen Republic is the result of the unification in 1990 of two former states: The Yemen Arab Republic (North Yemen) and the People's Democratic Republic of Yemen (South Yemen). The country's history and its former units have been marred with civil wars, poverty and epidemic corruption.				

Lernziel	1. Examine the concept of failed state within the International relations literature. 2. Take a closer look at Yemen(s) political history(ies), its/their political and social structures, and power dynamics. 3. Introduce the concept of the 'cunning state' and its exploitation of the discourse of failed state				
Inhalt	This seminar looks at the concept of failed states and how useful it can be in describing the situation in a country like Yemen. It will also take a closer look at Yemen(s) political history(ies) and its/their political and social structures. Students are expected to write a paper and make a presentation.				
853-0725-00L	Geschichte I: Europa	W	3 KP	2V	M. Mühlheim
Kurzbeschreibung	An konkreten Regionalbeispielen gibt die Vorlesung einen Überblick über die Transformationsprozesse, die in Europa zwischen dem Ende des 18. und der Mitte des 20. Jahrhunderts die "Moderne" hervorbrachten.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung können Studierende: (a) die wichtigsten Veränderungen des "langen 19. Jahrhunderts" in Europa benennen; (b) deren langfristige Wirkung erläutern; and (c) diese Veränderungen in Bezug setzen zu globalen Entwicklungen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte bilden u.a. wirtschaftliche und soziale Folgen der Industrialisierung, die Genese der wichtigsten politischen Ideologien, die Emergenz sozialer Bewegungen, Wandel in den Geschlechterbeziehungen, Kolonialismus und Imperialismus sowie die Herausbildung von Konsum- und Freizeitgesellschaft.				
Skript	Power Point Slides und Handouts werden im Verlauf der Veranstaltung auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_85655&client_id=ilias_Ida zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Obligatorische und weiterführende Literatur wird auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_85655&client_id=ilias_Ida zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 10. September 2015 steht unter https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_85655&client_id=ilias_Ida ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert. 01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt 02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation 03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen 04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance 05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg 06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons 07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850 08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830 09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts 10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht 11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 30,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	W	4 KP	4G	L. Schmitt, U. Schulte-Umberg
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				

Skript 3 Skripte sind auf der Professur, HIL C 70.5-8, erhältlich:

- Architektur der Klassischen Antike, Fr. 15.-
- Renaissance und Barock, Fr. 15.-
- Aufklärung bis Moderne, Fr. 15.-

Zu beziehen am Dienstag und Donnerstag

Voraussetzungen / Besonderes Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!

051-0311-00L	Kunst- und Architekturgeschichte III	W	3 KP	2V	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur von der industriellen Revolution bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert.				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von bestimmenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute. Dabei sollen die unterschiedlichen architektonischen Antworten im Umgang mit neuen technischen Erfindungen und sich verändernden sozialen Praktiken untersucht werden. Im Vordergrund werden entsprechend weniger einzelne Architekten oder Bauten stehen als vielmehr unterschiedliche Konzepte, die für die Architektur ihrer Zeit bestimmend waren. Teil der Vorlesung ist die 1stündige Veranstaltung "LEHRCANAPÉ - nimm Platz", die neue Formen der Lehre zum Inhalt hat.				
Skript	http://www.stalder.arch.ethz.ch/lehveranstaltungen				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	D. Speich Chassé
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>				
Kurzbeschreibung	Unsere Gesellschaft steckt in einer ernsten Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus. Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.				

►► Literatur

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0300-95L	Schreiben zwischen den Kulturen. Deutsch-jüdische Literatur und kulturelles Wissen 1822-1933	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die deutsch-jüdische Literatur, zu der von Heine bis Kafka bedeutende Autoren der Moderne zählen, ist durch ihre doppelte kulturelle Zugehörigkeit höchst bemerkenswert. Die Vorlesung zeigt ihre Geschichte an dem produktiven wie konfliktreichen transkulturellen deutsch-jüdischen Verhältnis. Gefragt wird, wie dabei kulturelles Wissen theoretisch, politisch und literarisch verhandelt wurde.				
Lernziel	Übersicht über die Geschichte der deutsch-jüdischen Literatur in Deutschland und Österreich zwischen rund 1822 und 1933 - Lektüre zentraler Texte der wichtigsten deutsch-jüdischen Autoren (u.a. Heine, Börne, Herzl, Kafka, Döblin, Kraus, Roth, Wolfskehl, Lasker-Schüler) - Analyse kulturtheoretischer Reflexion der deutsch-jüdischen Literatur, Kunst und Kultur - Antwort auf die allgemeine Frage: wie kulturelles Wissen in der (jüdischen) Moderne begründet und verhandelt wurde				
Inhalt	Die deutsch-jüdische Literatur ist in kultureller, politischer und ästhetischer Hinsicht ein höchst bemerkenswerter Teil der Moderne: Das Schreiben ihrer Autoren, zu denen die grössten Namen der deutschen und österreichischen Literatur seit 1800 zählen (etwa Heine, Kafka, Döblin, Kraus, Roth, Lasker-Schüler), ist zwischen zwei Kulturen angelegt: der deutschen und der jüdischen. Die Vorlesung entwickelt die Geschichte der deutsch-jüdischen Literatur anhand der produktiven und zugleich konfliktreichen Spannung dieses transkulturellen Verhältnisses. Sie fragt dabei insbesondere, wie in diesem deutsch-jüdischen Zwischenraum kulturelles Wissen theoretisch geformt und reflektiert, politisch verhandelt sowie literarisch umgesetzt wurde.				
Literatur	Andreas B. Kilcher (Hrsg.): Metzler Lexikon der deutsch-jüdischen Literatur. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart 2012.				
851-0300-92L	"Institutionalisierung der Moderne": Herwarth Walden und "Der Sturm" (1910-1932)	W	3 KP	2S	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	Das Seminar bietet, ausgehend von Beiträgen in der 1910-1932 erschienenen Zeitschrift "Der Sturm", einen Überblick über die einzigartige Vielfalt literarischer und kultureller Strömungen in Berlin zwischen der Jahrhundertwende und dem Ende der Weimarer Republik. Neben der Lektüre literarischer Texte widmet sie sich auch den ästhetischen, philosophischen und politischen Diskursen der Epoche.				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Literatur und Kunst einer Epoche kennen, in der sich in Berlin eine spezifische Kultur der Grossstadt herausbildete. Durch das breite Spektrum der Lektüren wird eingegangen auf die vielfältigen literarischen Strömungen vom Fin de Siècle über den Expressionismus bis zur Neuen Sachlichkeit. Viele der in der Lehrveranstaltung vorgestellten Schriftsteller und Künstler, die teilweise ganz unterschiedliche ästhetische und politisch-ideologische Programme vertraten, sind verbunden durch ihre Mitarbeit an der in Berlin erschienenen Kunst- und Kulturzeitschrift "Der Sturm", die eines der wichtigsten Organe zur Förderung des literarischen Expressionismus war und Vertretern der modernen Kunst aus ganz Europa ein Forum bot. Diese für die Kultur der Epoche absolut exemplarische Zeitschrift, ihre Tendenzen und Brüche gilt es näher kennenzulernen. Es soll deutlich werden, wie sich in einer Zeit extremer sozialer und politischer Spannungen, die sich in einer Verstärkung nationalistischer, imperialistischer und rassistischer Tendenzen auswirkte, ein einzigartiges Form der übernationalen Diskussion und des Austauschs bildete, das den Kunstdiskurs revolutionierte und nachhaltig prägte.				
851-0306-05L	Literatur und Technik - Simulationen, Prototypen, Apparate	W	3 KP	2S	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur, die Technik zum Thema hat, überträgt Modelle, Produkte und Verfahrensweisen naturwissenschaftlichen Fortschritts in die Logik der Poesie. Dabei wird nicht nur das Technische in Literatur überführt, sondern es werden ebenso kulturelle und soziale Re-Kontextualisierungen dieser Inhalte vorgenommen, die wiederum alternative Lesarten von Wissensszenarien aufzeigen.				

Lernziel	Die Studierenden können verschiedene Formen des Zusammenhangs zwischen Literatur und Technik beschreiben. Ferner kennen sie Fiktionen von Technik und können deren zentrale Anliegen formulieren und analysieren.				
Inhalt	Im Seminar lesen wir unter anderem Texte von E.T.A. Hofmann, Franz Kafka, Georg Kaiser und Max Frisch.				
851-0309-13L	"Materialmöränen": Thomas Manns Zauberberg aus wissensgeschichtlicher Perspektive <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	3 KP	2S	J. Reidy
Kurzbeschreibung	Das Seminar widmet sich dem Zauberberg, dem grossen Bildungs- und "Zeitroman" (so Thomas Mann) aus Thomas Manns mittlerer Schaffensperiode, von dem der Autor selbst befürchtete, er könnte intellektuell 'überfrachtet' sein. Die gemeinsame Analyse soll insbesondere wissens- und ideengeschichtliche Anknüpfungspunkte aus der einschlägigen Forschung berücksichtigen.				
Lernziel	- Die Studierenden lernen Thomas Manns Zauberberg im Rahmen einer begleiteten, integralen Lektüre kennen. - Ausgehend vom Primärtext eröffnet das Seminar diverse kultur- und wissensgeschichtliche Bezüge, beispielsweise wirtschaftshistorische, medizingeschichtliche und ideengeschichtliche.				
851-0325-01L	Zensur, Karikatur und Systemkritik: Das Wissen um Diversität im Werk Oskar Panizzas <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	Das Seminar widmet sich schwerpunktmäßig den Texten des Skandalautors Oskar Panizza. Besonders die Dogmen und Glaubensvorschriften der christlichen Kirchen verschuldeten für ihn die Missstände in der Gesellschaft. Auch andere, das Subjekt reglementierende Kategorien wie Ethnie und Geschlecht werden von Panizza angeprangert und in seinen Schriften auf vielfältige Weise thematisiert.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist vor allem, den TeilnehmerInnen die Schriften des zu Unrecht vernachlässigten Oskar Panizzas nahezubringen. Dabei soll der kritische Blick der Studierenden auf repressive Ordnungskategorien wie Geschlecht, Ethnie und Religion geschult werden. Zur Vorbereitung des Seminars wird die Lektüre folgender Texte empfohlen: "Das Liebeskonzil", "Der operierte Jud", "Eine Negergeschichte", "Das Wirtshaus zur Dreifaltigkeit". - Erfassen von kulturwissenschaftlichen Aspekten und Perspektiven der Literatur und Literaturgeschichte: Alterität, Ethnizität, Geschlechterkonstruktionen, soziale Unterschiede, Religion usw. - kritische Auseinandersetzung mit neueren Forschungspositionen und -fragestellungen - Schulung problemorientierten Umgangs mit Literatur und ihren gesellschaftlichen Funktionen im historischen Kontext - Erarbeitung gattungstypologischer und narratologischer Grundlagen - selbstständiges Abwägen und Verfassen eigener Forschungsstandpunkte				
Inhalt	Oskar Panizza ist der Skandalautor der Wilhelminischen Epoche. Der ebenfalls als Arzt und Psychiater tätige Schriftsteller rüttelte literarisch an den Grundfesten des wilhelminischen Obrigkeitsstaates, an seiner institutionalisierten Gewalt und seinen paternalistisch-national und religiös verbrämten Macht- und Ausgrenzungspraktiken. Panizza wurde daraufhin selbst zur Zielscheibe des von ihm kritisierten Systems, als ein Nestbeschmutzer, Gotteslästerer und Staatsfeind diffamiert, verfolgt und schließlich inhaftiert. 1895 musste Panizza eine einjährige Gefängnisstrafe verbüßen. Grund hierfür war sein 1894 veröffentlichtes Hauptwerk Das Liebeskonzil, eine satirische "Himmelstragödie", in der christlich-katholische Glaubensvorstellungen im Kontext des Sittenverfalls unter Borgia-Papst Alexander dem VI. beispiellos verunglimpft werden. Dass Panizzas Werk heute nur vereinzelt und marginal rezipiert wird, verwundert, wenn man die Brisanz und Aktualität seiner grotesken Entwürfe betrachtet sowie die skandalträchtige Rezeptionsgeschichte bedenkt: Die Erzählung Der operierte Jud und die Studie Der teutsche Michel und der römische Papst wurden im Nationalsozialismus funktionalisiert. Kaum eine Literaturgeschichte kennt Panizzas Namen, selbst umfangreiche Studien und Autorenlexika zur Literatur des 19. Jahrhunderts ignorieren ihn. Die wissenschaftliche Aufarbeitung seiner Schriften geht nur sehr zögerlich voran; dies liegt unter anderem daran, dass Urheberrechte für Neuauflagen jahrzehntelang nicht freigegeben wurden. Sogar die Zensur reicht bis in die Gegenwart. Der Verleger Jes Petersen, der 1962 ein Faksimile der Erstausgabe des Liebeskonzils neu herausgab, wurde daraufhin kriminalpolizeilich überprüft; die gedruckten Exemplare wurden wegen Verbreitung pornographischen Inhaltes zensiert. Auch die von Werner Schroeter 1981 verfilmte Variante des Liebeskonzils wurde 1985 durch die Tiroler Landesregierung verboten. Der juristische Prozess ging bis vor den Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte. Bis heute darf der Film in Tirol nicht öffentlich gezeigt werden.				
851-0300-94L	Kombinatorik: Geschichte eines Verfahrens zwischen Mathematik und Literatur <i>Besonders geeignet für Studierende D-MATH</i>	W	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Kombinatorik ist ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen: In der Mathematik leistet es die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten, in der Philosophie die Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens, in der Mystik die Erlangung ekstatischer Erfahrung, in der Literatur ein experimentelles Schreiben. In dem Seminar werden diese unterschiedlichen Formen der Kombinatorik untersucht.				
Lernziel	- vergleichendes Verständnis der Kombinatorik als einer Disziplinen und Kulturen übergreifenden Technik der Wissenserzeugung - Wissens- und Kulturgeschichte der Kombinatorik seit dem Mittelalter - Kombinatorik in Theologie, Mystik und Magie (Okkultismus) - Kombinatorik in Philosophie und den Naturwissenschaften - Kombinatorik in der Literatur und Literaturtheorie				
Inhalt	Kombinatorik, die Verknüpfung von Elementen, tritt als ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen und Bereichen des Wissens auf: In der Mathematik, wo man sie zuerst vermutet, ermöglicht sie die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten. Zugleich spielt die Kombinatorik auch eine grosse Rolle in der Philosophie (als ein Verfahren zur Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens), in der Mystik (zur Erlangung ekstatischer Erfahrung) und in der Literatur (als ein experimentelles Schreibverfahren). In dem Seminar werden diese vielfältigen Formen und Funktionen von kombinatorischen Verfahren zwischen mathematischer, philosophischer, mystischer und ästhetischer Anwendung verglichen und analysiert.				
851-0300-96L	Literature and Photography <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	The course focuses on writers (such as Henry James, Virginia Woolf, Margaret Atwood, Arthur Miller, Charles Dickens, George Eliot and Oscar Wilde) who by approaching the technique of photography i.e. its optical and chemical procedures have discovered novel modes and methods of representation.				
Lernziel	The course introduces students to what an interdisciplinary approach to literature implies. Students are familiar with the main techniques of photography and relate these to the literary discourse of specifically the 20th century.				
851-0300-97L	Rückkehr der Religionen, 'Religious turn', Postsäkularität. Zur aktuellen Konjunktur des Religiösen	W	2 KP	1S	D. Weidner
Kurzbeschreibung	Angesichts der gestiegenen Aufmerksamkeit für Religion in den letzten Jahrzehnten führt das Seminar in jüngere Theorien ein (die Theorie der Säkularisierung und die aktuellen Überlegungen zur Postsäkularität, Religionsanthropologie und Politische Theologie, psychoanalytische und postkoloniale Theorie der Religion), die jeweils auch die Moderne anders bestimmen.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit den entsprechenden Theorien vertraut gemacht und diskutieren ihre verschiedenen begrifflichen und epistemologischen Implikationen. Sie gewinnen ein Grundverständnis von den Problemen, Religion zu bestimmen und ins Verhältnis zur Moderne zu setzen und verstehen die Differenzen und auch Konflikte zwischen verschiedenen Positionen. Das Seminar führt somit zum vertieften Verständnis auch des eigenen modernen Standpunkts im Verhältnis zur eigenen Religion bzw. der religiösen Geschichte des Westens wie zu den Religionen der 'Anderen'.				

851-0300-98L	Geschichte und/oder "strenge" Wissenschaft?	W	3 KP	2S	C. Jany
Kurzbeschreibung	Die Differenz zwischen Natur- und Kulturwissenschaften wird oft anhand ihrer Stellung zur Geschichte charakterisiert: hier strenge Methode und überzeitlich gültige Gesetze, dort historisch bedingtes, relatives Verständnis. Jedoch findet sich die Diskrepanz zwischen transhistorischer Immanenz und historischer Bedingtheit innerhalb beider Disziplinen selbst. Dieser Diskrepanz widmet sich das SE.				
Lernziel	- Reflexion des Ideals wissenschaftlicher Strenge sowie der geschichtlichen Konstituiertheit von Wissensbeständen; - Problematisierung des Paradigmas der Geschichtlichkeit mit Blick auf beide Wissensformen, die natur- und die geisteswissenschaftliche Erkenntnis; - kritische Auseinandersetzung mit theoretischen und literarischen Texten, die die Spannung zwischen Wissenschaftlichkeit und Geschichtlichkeit besprechen.				
Inhalt	Der Unterschied zwischen Natur- und Kulturwissenschaften wird oft anhand ihrer Stellung zur Geschichte charakterisiert: hier strenge Methode und überzeitlich gültige Gesetze, dort historisch bedingtes und also relatives Verständnis. Doch die Diskrepanz zwischen wissenschaftlicher Strenge und Geschichtlichkeit, oder transhistorischer Immanenz und historischer Bedingtheit, findet sich in den jeweiligen Disziplinen selbst. Ihrem Neben- und Gegeneinander innerhalb und zwischen den beiden Disziplinen widmet sich das Seminar anhand von theoretischen und literarischen Texten. Die Grundfragen, die sich dabei stellen, sind diese: Was meinen wir, wenn wir von "Geschichte" und "Geschichtlichkeit" reden, was für eine Erkenntnisform ist damit angezeigt? Was unterscheidet jene von wissenschaftlichen Erklärungen? Was wären, mit Nietzsche gefragt, Nutzen und Nachteil der jeweiligen Erkenntnisform? Und schließlich: Unterliegen das Ideal wissenschaftlicher Strenge sowie das Konzept historischer Bedingtheit selbst einer Geschichte?				
Literatur	Um deren Verhältnis konkret zu fassen, werden wir die folgenden Oppositionen freilegen und untereinander vergleichen: das reine und das geschichtliche Denken in der Philosophie und Wissenschaftstheorie; die ästhetische Immanenz und historische Bedingtheit literarischer Welten; die Objektivität des Gesetzes und die Historizität der Modelbildung in der Naturbeschreibung. Diese Oppositionen verfolgen wir nicht nur anhand von theoretischen Texten. Wir werden auch literarische Texte heranziehen, und zwar in der Hoffnung, dass die darin erzählten Geschichten den beweglosen Gegensatz zwischen zeitloser Immanenz ("Es ist so, weil die Natur der Sache so ist!") und historischer Bedingtheit ("Die Sache ist so, weil sie so geworden ist!") dynamisieren, rekonfigurieren, verwandeln.				
Voraussetzungen / Besonderes	Texte von Kant, Husserl, T. Bernhard, J.G. Droysen, Dilthey, Nietzsche, L. Daston und P. Gallison, Novalis. Lektüre auf deutsch und englisch, Seminar Diskussion auf deutsch.				
851-0365-01L	Introduction to English Literature: Science and Fiction Part I	W	2 KP	2S	A. Brand-Kilcher
Kurzbeschreibung	"Plot is to the novelist what experiment is to the scientist." (Lionel Trilling) We will read Emile Zola's essay "The Experimental Novel" and other texts to look on the one hand at the scientific aspect to fiction and fiction writing and on the other hand at the narrative and fictional aspects to science.				
Lernziel	Compare and find out about differences and similarities between natural sciences and fiction/ fiction writing. Maybe become aware that "to conclude that what happens in the laboratory is what happens in the universe requires a leap of the imagination." (Trilling)				
Inhalt	We will look at a number of essays and texts on that subject. We will also read Zadie Smith's highly entertaining novel "White Teeth" which has a very elaborate not to say artificial plot. One line of the story is about the geneticist Marcus Chalfen and the "Future Mouse" he designed.				
Literatur	Recommended Reading: Zadie Smith: White Teeth; Emile Zola: The Experimental Novel				
851-0331-02L	La Fabrique des origines: mythes et sciences	W	3 KP	2V	M. Olander
Kurzbeschreibung	En quelle langue Dieu a-t-il dit «Fiat Lux»? Quels furent les discours sur les origines des religions, des nations, des langues, des «races»? Renan s'interroge: et si le «destin» des peuples était gouverné par un «instinct» racial? Heidegger, dans ses Schwarze Hefte, publiés en 2014-15, parle de «métaphysique» de la «race». La fabrique des origines renvoie autant à soi qu'aux autres.				
Lernziel	Quels furent les discours - du XIXe au XXe siècle, essentiellement - tenus sur les origines des religions, des nations, des langues ou encore des « races »? C'est ce questionnement qui déterminera l'objectif principal de ce cours: montrer que « la fabrique des origines » renvoie autant à soi qu'aux autres.				
851-0331-03L	Roma moderna nel cinema e nella letteratura	W	3 KP	2V	R. West
Kurzbeschreibung	In questo corso si discutono e si analizzano film e scritti letterari di autori italiani moderni che riflettono le realtà, i miti, e i sogni che riguardano la "città eterna," ossia Roma. Non è presa in considerazione l'era classica romana; invece si punta su opere, sia scritte sia cinematografiche, che sono ambientate nel tardo Ottocento fino al tardo Novecento.				
Lernziel	Lo scopo principale del corso è di esplorare le diverse rappresentazioni della Roma moderna, le quali esprimono elementi storici, politici, soggettivi, e/o fantastici che hanno interagito per produrre il palimpsesto che è la città moderna di Roma. Si guardano e si esplorano film diretti da grandi maestri italiani come Fellini, Rossellini, Pasolini, e Bertolucci, e qualche film non italiano sarà incluso. Si leggono testi letterari di D'Annunzio, Moravia, Pasolini, e Malerba assieme a film specifici.				
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissenschaftsgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich (bis 31. August): uwe.justus.wenzel@nzz.ch				
851-0315-01L	Schreibarbeit: Präzision der Sprache als Forschungsfeld der Literatur	W	1 KP	1G	F. Kretzen
Kurzbeschreibung	Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns einer Versuchsanordnung und erforschen die Möglichkeiten, die sich aus der spezifischen Anordnung und Durchführung der Teile dieses Textes ergeben. Literarisches Schreiben erlaubt uns, zu einer anderen Art des Wissens überzugehen. Dabei gelangen wir von der Frage: Über was will ich schreiben? zur Frage: Was schreibe ich?				

Lernziel	Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.
Inhalt	In den Natur- und Technikwissenschaften werden Experimente aufgestellt, Gleichungssysteme analysiert und Theorien formuliert. Ergänzend dazu soll in der Veranstaltung Schreibearbeit der Präzision einer literarischen Textanlage, ihrer Wortwahl und Evidenz nachgegangen werden. Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns ebenfalls einer Versuchsanordnung und wir erforschen, was sich aus der spezifischen Anordnung seiner Teile in der Durchführung des Textganzen ergibt. Diese Form der Schreibearbeit führt von der Frage Über was will ich schreiben? zur Frage Was schreibe ich? Wie unterscheiden sich solche Vorgehensweisen der Literatur vom Sprachgebrauch der Naturwissenschaften? Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.
Voraussetzungen / Besonderes	Bewerbung zur Teilnahme unter Vorlage eines selbstverfassten zwei- bis dreiseitigen Textes, der in der Veranstaltung diskutiert werden wird. Anschliessend werden die Teilnehmenden einen Text nach gegebenem Thema schreiben, der uns erlauben wird, die Vielfalt der Durchführungen einer gegebenen Aufgabe zu diskutieren.

Die Textproben müssen bis 15.09.14 an die Dozentin geschickt werden: FRIEDERIKE@KRETZEN.INFO

»» Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. O. Murphy, V. Schinazi, R. Schubert, C. Stadtfeld, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. Course credit can be obtained either based on a talk in the colloquium plus a written essay, or by writing an essay about a topic related to one of the other talks in the course. Students interested in giving a talk should contact the course organizers (Schinazi, Hoelscher) before the first session of the semester. Priority will be given to advanced / doctoral students for oral presentations. The course credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0609-05L	The Economics of Climate Change <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i>	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, : Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
851-0626-01L	International Aid and Development <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Voraussetzung: Verständnis der Grundlagen der Volkswirtschaftslehre.</i>	W	2 KP	2V	I. Günther
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende ökonomische und empirische Kenntnisse um die Möglichkeiten und Grenzen internationaler Entwicklungszusammenarbeit zu verstehen und zu analysieren.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis von den Möglichkeiten und Grenzen internationaler Entwicklungszusammenarbeit zu vermitteln. Die Teilnehmer sollen aktuelle Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit verstehen und kritisch diskutieren können.				
Inhalt	Einführung: Ursachen von Unterentwicklung; Geschichte der Entwicklungszusammenarbeit (EZ); Zusammenhang EZ und Entwicklung: theoretische und empirische Perspektiven; Politische Ökonomie der EZ; Auswirkungen von EZ; Aktuelle Instrumente der EZ: z.B. Mikro-Finanzierung, Budget-Hilfe, Fair-Trade.				
Literatur	Artikel und Auszüge aus Büchern, die elektronisch zur Verfügung gestellt werden.				
151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst

Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes "aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.
Inhalt	Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umweltaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Hartgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	Students - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference				
Inhalt	The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials. The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies. Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.				

363-1027-00L	Introduction to Health Economics and Policy	W	3 KP	2V	W. Mimra
Kurzbeschreibung	Health expenditures constitute about 10% of GDP in OECD countries. Extensive government intervention is a typical feature in health markets. Risk factors to health have been changing with growing importance of lifestyle factors such as smoking, obesity and lack of physical activity. This course gives an introduction to the economic concepts and empirical findings in health economics.				
Lernziel	Introduce students without prior economics background to the main concepts of health economics and policy to enhance students understanding of how health care institutions and markets function.				
Inhalt	The course gives an introduction to the economic concepts and empirical findings in health economics to enhance students understanding of how health care institutions and markets function. First, the three important decisions made by individuals will be analyzed: What determines the health behaviors, like the intensity of preventive measures like sport, that an individual undertakes? What types and amount of personal health care services does an individual demand? How much health insurance coverage will be purchased? In a second part, the major participants on the supply side of health care markets - physicians, hospitals, nurses and pharmaceutical manufacturers - will be discussed. E.g., how important are financial incentives in the choice of medicine as a career, specialty choice and practice location? What does it mean and imply that a physician is an agent for a patient? How do pharmaceutical firms decide on investments in new products and how can public policy encourage pharmaceutical innovation? The choices made by societies about how health care services are financed and about the types of organizations that supply health care will be addressed in a third part. One important choice is whether a country will rely on public financing of personal health care services or encourage private health insurance markets. How could and should a public health insurance system be designed? What health care services should be included or excluded from a public system? Another important choice is whether a society relies on government provision of health care services, private provision by not-for-profit or for-profit organizations or some combination. The advantages and disadvantages of the alternatives will be discussed to provide a framework for analyzing specific types of health care systems.				
Literatur	Frank A. Sloan and Chee-Ruey Hsieh, "Health Economics", MIT Press.				

363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.				

Lernziel	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)
Inhalt	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets. Critical thinking skills for corporate sustainability In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?
Skript	Presentation slides will be distributed prior to lectures.
Literatur	Literature recommendations will be distributed during the lecture

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm) For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company				

363-0561-00L	Financial Market Risks	W	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	I aim to introduce students to the concepts and tools of modern finance and to make them understand the limits of these tools, and the many problems met by the theory in practice. I will put this course in the context of the on-going financial crises in the US, Europe, Japan and China, which provide fantastic opportunities to make the students question the status quo and develop novel solutions.				
Lernziel	The course explains the key concepts and mechanisms of financial economics, their depth and then stresses how and why the theories and models fail and how this is impacting investment strategies and even a global view of citizenship, given the present developing crises in the US since 2007 and in Europe since 2010. -Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. -Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates) -Strong emphasis on challenging assumptions and developing a systemic understanding of financial markets and their many dimensional risks				

Inhalt	<p>1- The Financial Crises: what is really happening? Historical perspective and what can be expected in the next decade(s). Bubbles and crashes. The illusion of the perpetual money machine.</p> <p>2- Risks in financial markets -What is risk? -Measuring risks of financial assets -Introduction to three different concepts of probability -History of financial markets, diversification, market risks</p> <p>3- Introduction to financial risks and its management. -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models and beyond</p> <p>4- Financial markets: role and efficiency -What is an efficient market? -Financial markets as valuation engines: exogeneity versus endogeneity (reflexivity) -Deviations from efficiency, puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities</p> <p>5- An introduction to Options and derivatives -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (options are building blocks of any possible cash flow) -Determination of option value; concept of risk hedging</p> <p>6-Valuation and using options -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets?</p> <p>7- Real options -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions</p> <p>8- Government bonds and their valuation -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure</p> <p>9- Managing international risks -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions</p>				
Skript	Lecture slides will be available on the site of the lecture				
Literatur	<p>Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)</p> <p>+ additional paper reading provided during the lectures</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W	2 KP	2V	A. C. Crole-Rees, U. Egger
Kurzbeschreibung	The course				
Lernziel	The objectives of this course are to: understand the role of agriculture in the development process; learn about the relevant actors, the small-scale farmers, and how to integrate them into economic development and to be able to derive sound policy measures.				
Inhalt	<p>Development economics II is a follow-up of "Development economics I".</p> <p>The main topic is the role of agriculture and in the development process. The main features of this sector will be presented. In many developing countries that are at the beginning of economic development the largest share of the population is often involved in agriculture. In agriculture the production factor land is more important than in other sectors. Agriculture together with fisheries is the only sector that produces food. Food can either be produced locally or imported.</p> <p>Farmers, even small-scale farmers, are integrated in the monetary world. Trade is very important for growth, food security and environment conservation.</p> <p>The following topics will be tackled: role of agriculture in economic development, definition of sustainability, role of the various stakeholders in the agricultural sector.</p>				
Skript	PPT and selected articles. A monograph is also distributed.				
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Attendance of introductory micro- and macroeconomics classes. Development economics I & II are one unit.				

751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weitweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate, D. et al., 2010. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations. The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries. The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.				
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation. This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class. Reading assignments: please consult the SMI website:				
351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	W	3 KP	3G	P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sorrette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility. Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
Inhalt	The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with. Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.				

Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.				
Lernziel	After completion of the module, students will be able to: - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions				
Inhalt	Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies. Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management. The cases address the following issues: - Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use - Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management - Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation) - Payment for environmental services: Successes in natural resources management - Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities - Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources - Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping - The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment - Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves - Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing - Biofuels and food security: Did politics misfire? - Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008				
Skript	Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)				
Literatur	Robbins P, 2004. Political ecology: a critical introduction. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p. Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. Global political ecology. Routledge, New York, 450 p. Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. The Journal of Modern African Studies, 38(1), 89-120.				
Voraussetzungen / Besonderes	The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.				
701-0747-00L	Umweltpolitik der Schweiz I	W	3 KP	2V	E. Lieberherr
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt die Grundlagen der Politikfeldanalyse (Policy-Analyse) sowie die spezifischen Charakteristika der Schweizer Umweltpolitik. Politische Instrumente, Akteure und Prozesse werden sowohl theoretisch wie auch anhand aktueller Beispiele der Schweizer Umweltpolitik empirisch aufgezeigt.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Policy-Analyse trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Fragestellungen der Umweltpolitik auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von Übungen werden den Teilnehmer/-innen politikwissenschaftliche Konzepte und Analyseansätze sowie reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die fundierte Auseinandersetzung mit komplexen politischen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Einstieg in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				
Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehungsgeschichte der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen sowie deren Wandel über die Zeit. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und Umweltpolitikforschung werden aufgezeigt. Ein wichtiger Aspekt liegt im Erkennen des Unterschiedes zwischen Politik und Politikwissenschaft.				
Skript	An Stelle eines Skriptes werden verschiedene Texte zur Politikfeldanalyse und zur Schweizer Umweltpolitik abgegeben.				
Literatur	Aden, H. 2012. Umweltpolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur. Blum, S. und Schubert, K. 2011. Politikfeldanalyse. 2. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 27(3): 297-348. Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik: Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz. Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik: Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich. Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog. Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2009. Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. München: Oldenbourg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das detaillierte Semesterprogramm wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt.				
701-0757-00L	Ökonomie	W	3 KP	2G	R. Schubert

Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen.
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik
Skript	Herunterladen von Internetplattform
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform

701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	B. Nowack, C. M. Som-Koller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht). - Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Zukunftsperspektiven. 				
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-täglich durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 21.9., 28.9. (ausserplanmässig anstelle 5.10), 19.10, 2.11, 16.11, 30.11, 14.12				

363-1050-00L	Conference of Disarmament: Simulation of Negotiations ■	W	3 KP	2S	M. Ambühl
Kurzbeschreibung	The Global Studies Institute (University of Geneva) is organizing a simulation seminar on nuclear disarmament in collaboration with the Chair of Negotiation and Conflict Management (ETH), experts from the United Nations Institute for Disarmament Research and the Geneva Center for Security Policy.				
Lernziel	The simulation is conducted in collaboration with experts and students during a two days seminar at the University of Geneva. Students will have the possibility to participate in simulated diplomatic negotiations and to analyse and assess the negotiation logic behind the situations. They should gain insight in the basic information on disarmament issues and on the functioning of the Conference on Disarmament as well as on negotiation techniques in general.				

Inhalt The simulation project is intended for Master's or Doctoral students of the Global Studies Institute (GSI) of the University of Geneva, of the ETH and for interested students of the Geneva Centre for Security Policy (GCSP). The simulation will be in French and English and is conducted by Prof. Calmy-Rey, former President of Switzerland.

In the lectures, students will be provided with basic information on disarmament issues and on the functioning of the Conference on Disarmament as well as on negotiation techniques in general. Students will take the role of negotiators in the simulation (including the heads of the delegations), of keeper of the minutes or of observers and analysts. Students will co-develop their mandates for the negotiation and be assisted by experts that are specialized in international negotiations as well as in the topic of disarmament. The negotiation tables will be chaired by former diplomats. Representatives of diplomatic missions in Geneva will play the role of the "Capitals" to which the heads of delegations will have to give account of the ongoing negotiations.

More details on the program, timetable, reading lists and performance assessment will be published here:
https://chamilo.unige.ch/home/courses/M165/?id_session=0

The simulation will take place on the 26 and 27 November 2015 at the University of Geneva.

Languages: English and French

Dates/Time/Location (GE = University of Geneva)

22 Sept. | ETH HG D 22 | 10:15-12:00 | Introduction
 29 Sept. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Introduction to Negotiation Techniques (Dr. Vitalijs Butenko and Dr. Sibylle Zürcher, ETH)
 6 Oct. | ETH HG D 16.2 | 10:15-12:00 | Distribution of the roles, composition of the negotiation tables, preparation of mandates for the HA (humanitarian approach)
 13 Oct. | ETH HG D 22 | 10:15-12:00 | Preparation of the mandates for the FMCT (Fissile Material Cut-off Treaty)
 20 Oct. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | No session; Students deepen and summarize their mandates on one page (A4)
 27 Oct. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Discussion of the Mandates I (FMCT)
 10 Nov. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Discussion of the Mandates II (HA)
 17 Nov. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Preparation Meeting
 26 & 27 Nov. | GE Salles 407 et 408 | 10:00-18:00 | Simulation at Uni Dufour
 1 Dec. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Discussion of the results

Note:

The participation in the simulation on 26. and 27. November in Geneva is necessary. The two hours lectures on the 22. September, 6. and 13. October have to be attended in Zürich via conference call (ETH HG D 16.2). The other lectures during the semester can be attended via Skype. To get the 3 ECTS, students have to participate at the 2 days simulation in Geneva, attend the 3 mandatory lecture parts via conference call in Zürich and write a report of 5 pages at the end of the course.

(Technical note for registration: At this stage all registered students are on the waiting list)

►► Philosophie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-53L	Was ist Wissen?	W	3 KP	2G	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll Grundzüge des Begriffs von Wissen aufklären, wie er in unserer erfahrungsförmigen Beziehung zur Welt enthalten ist. Dazu gehört eine Klärung des Unterschiedes zwischen Wissen und Meinung, der Beziehungen zwischen Objektivität und Wissen sowie der Rolle, die Gründe für das Wissen spielen. Darüber hinaus sollen verschiedenartige Ansprüche, etwas zu wissen, beurteilt werden.				
Lernziel	Wenn es gut geht, wird man bei aktiver Beteiligung gelernt haben, was für und gegen die These spricht, wonach Wissen wahre gerechtfertigte Überzeugung ist. Man wird besser verstanden haben, welche Rolle Gründe für Wissensansprüche spielen und man wird einige Einsichten in Vorzüge und Schwächen einer naturalistischen Auffassung von Wissen gewonnen haben. Schließlich sollte man vertrauter sein mit einigen zentralen Elementen in der westlichen Tradition der philosophischen Erkenntnistheorie (z.B. Empirismus, Rationalismus).				
851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■	Z	0 KP	1K	L. Wingert, M. Hampe
Kurzbeschreibung	<i>Geöffnet für Masterstudierende auf persönliche Einladung.</i> Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
Lernziel	Es sollen hauptsächliche Fragen von Forschungsarbeiten diskutiert werden und die Teilnehmer sollen mit Argumenten und Ideen zu systematischen Problemen der Philosophie vertraut gemacht werden.				
851-0125-18L	Eigentum an sich selbst in philosophischer und rechtlicher Sicht	W	3 KP	2G	B. Hilmer
Kurzbeschreibung	Jedem Recht über Sachen liegt das unveräusserliche Eigentum an sich selbst zugrunde. Diese Idee prägt noch heute Persönlichkeitsrechte, die einen dinglichen Bezug haben. Wir sprechen von meinem Körper, meinen Genen, meinem Namen, meinem Porträt, meinen Ideen oder Ausdrucksformen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen Gründungstexte der naturrechtlichen Eigentumsauffassung (John Locke) kennen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen unveräusserlichem Eigentum an sich selbst, Sklavereiverbot, Formen der Entäusserung und Verwertung dieses Eigentums und modernen Persönlichkeitsrechten. Sie erhalten Einblick in das Für und Wider der Eigentumssemantik und in Bereiche, in denen heute das Eigentum an sich selbst zum Problem wird (Eigentum am eigenen Körper, Geistiges Eigentum). Sie lernen kritische Alternativen zum Eigentumsparadigma kennen (Sein statt Haben, Beziehungen statt Verfügung über Sachen) und erwägen die Unverzichtbarkeit des Paradigmas (Fichte, Stirner).				
Inhalt	Dabei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, fremdartige Texte der Tradition eigenständig zu erschliessen und ihre aktuelle Relevanz zu erkennen. Sie erleben die weit reichenden Konsequenzen eines bestimmten Begriffsgebrauchs und orientieren sich dabei in aktuellen rechtspolitischen und bioethischen Diskussionen. Gelesen werden Texte von Locke, Nozick, Christman, Otsuka, Rasmussen, Schneider, Stirner, Fichte und Forscher. Dabei geht es um die Begründung des Eigentums im Eigentum an sich selbst bei Locke, um eine Neolockeanische Wiederbelebung des Konzepts der "Self-Ownership" bei Nozick und seinen egalitaristischen Kritikern. Kritiker der Konzepts der Self-Ownership in Hinblick auf das Verhältnis zum eigene Körper kommen zu Wort. Den Abschluss bildet ein Gang zurück zum personalen Selbstverhältnis, das im Geistigen Eigentum und in den Persönlichkeitsrechten eine Rolle spielt.				
Literatur	Text, Seminarplan und Literaturliste in ILIAS Lehrdokumentenablage.				
851-0125-41L	Einführung in die Philosophie der Technik	W	3 KP	2V	O. Müller
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT</i>				

Kurzbeschreibung	Seit der Antike wird in der Philosophie der Technik philosophisch gedeutet und bewertet. Durch die technischen Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert ist es zur Ausbildung einer eigenständigen Technikphilosophie gekommen, die teilweise innerhalb der philosophischen Disziplinen selbst sehr bedeutsam wurde (z. B. in der Philosophie Heideggers).				
Lernziel	Es wird ein Überblick über die Hauptströmungen der Philosophie der Technologie gegeben. Studierende sollen lernen, die verschiedenen Deutungen der Technik (Kompensation, Verdinglichung, Externalisierung) zu analysieren und zu beurteilen. Der Leistungsnachweis besteht in der Anfertigung eines kritischen Protokolls von einer Sitzung.				
851-0125-48L	Weisheit, Gewissheit, Unsicherheit	W	3 KP	2S	N. El Kassar
Kurzbeschreibung	Weisheit wird weithin - vielleicht sogar allgemein, zu allen Zeiten und überall - als eine der höchsten Tugenden erachtet. Aber was macht Weisheit aus? Und ist Weisheit vereinbar mit Unsicherheit? Muss die Weise gewiss sein oder kann sie auch unsicher sein? Diese und weitere Fragen werden in dem Seminar diskutiert, um zu verstehen, was Weisheit, Gewissheit und Unsicherheit ausmacht				
Lernziel	1. Analyse und Diskussion verschiedener Interpretationen der Tugend "Weisheit". 2. Analyse und Diskussion von Gewissheit und Unsicherheit. 3. Diskussion der Fragen, was Weisheit heute ausmacht und ob Weisheit ein Ziel des guten Lebens ist. 4. Einordnung der Relevanz von Weisheit in praktischen und theoretischen Kontexten.				
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder - teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verwobene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.				
Lernziel	Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen. Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden. Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.				
Literatur	Literatur zur Einführung: 1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015. 2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007. 3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013. 4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O.Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010. 5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006. 6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002. 7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N.Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.				
851-0144-01L	Einführung in die Philosophie der Physik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Diese Einführungsveranstaltung bietet einen Überblick über verschiedene Themenbereiche und Positionen innerhalb der Philosophie der Physik. Das Seminar gliedert sich in verschiedene Themenblöcke, wobei sich einer mit den Begriffen von Raum und Zeit, ein anderer mit der Realität von Strukturen in der Physik beschäftigen wird.				
Lernziel	Studierende sollen im Anschluss an das Seminar in der Lage sein, verschiedene Ansätze und Problemstellungen in der Philosophie der Physik zu benennen und kritisch zu bewerten.				
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MATH, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	G. Sommaruga
Kurzbeschreibung	Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.				
Lernziel	Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.				
851-0144-15L	Die Anfänge wissenschaftlichen Fragens - Geschichte W und Wirkung vorsokratischer Naturphilosophie <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Die Vorsokratiker haben viele naturphilosophische Fragen und Begriffe geprägt, die uns in variiert Form weiterhin beschäftigen. Das betrifft u.a. das Unendliche, die Prozesshaftigkeit der Natur und den Atomismus der Materie. In der Vorlesung werden deren Ursprünge behandelt sowie ihre Relevanz und anhaltende Prägung für spätere philosophischer Ansätze und Strömungen.				

Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene vorsokratische Ansätze und Positionen differenzierend wiederzugeben und kritisch einzuordnen. Sie können weiterhin Bezüge zu neueren Ansätzen in der Naturphilosophie benennen und bewerten.				
851-0145-04L	Geschichte und Philosophie der Pharmazie ■ <i>Besonders geeignet für Studierende des D-CHAB.</i>	W	3 KP	2S	S. Baier
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
Lernziel	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
851-0148-02L	Mannigfaltigkeit und Individuation in Mathematik und Philosophie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-MATH, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	T. Böhm
Kurzbeschreibung	Mannigfaltigkeiten und Individuation sind Konzepte, in denen sich eine Reihe notorischer Probleme neu stellen lässt: das Verhältnis vom Allgemeinen zum Einzelfall, von Substanz zu Modi, von Körperprozessen zu Personen. Sie inkorporieren heterogene Elemente, wie es eine Überwindung traditioneller Klassifikationen verlangt, und beschreiben Prozesse, die zu konkreten Existenzen führen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit neuen begrifflichen Möglichkeiten vertraut gemacht werden, um Strukturen jenseits der gewohnten Klassifikationen zu erkennen. Die Problemfelder werden anhand mehrerer Autoren aus Mathematik und Philosophie untersucht, die Anwendungen reichen bis in die Psychologie und die Lebenswissenschaften.				
851-0180-00L	Research Ethics ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i>	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

851-0300-93L	Philosophie der Biologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-USYS</i>	W	3 KP	2S	A. Schwarz
Kurzbeschreibung	In der Philosophie der Biologie geht es um die Begriffe und Probleme der Wissenschaften vom Leben. Die begriffshistorische Entwicklung vom Gen oder der Art gehören hier ebenso dazu wie Theorien zu Diversität und Stabilität, oder zu Konkurrenz und Kooperation. Die Rolle der Technik bei der Hervorbringung biologischer Gegenstände ist ein weiterer Schwerpunkt des Seminars.				

Lernziel	In diesem Seminar geht es darum einen Einblick in die spezifischen Probleme der Biologie zu bekommen und diese philosophisch zu würdigen. Die Denktraditionen in der Biologie werden dabei ebenso diskutiert, wie die Begriffsgeschichte als Methode. Die Texte stammen sowohl aus der Biologie selbst wie der Philosophie der Biologie. Neben den Grundbegriffen der Biologie, etwa Gen, Art, Evolution, Diversität, soll auch auf das Verhältnis von Technik, Experiment und biologischem Gegenstand reflektiert werden. Beispiele hierzu können, je nach Interesse der TeilnehmerInnen, aus der Systembiologie, der synthetischen Biologie, aus Molekularbiologie oder Ökologie kommen.				
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	W	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität in kritischer Auseinandersetzung mit verschiedenen wissenschaftsphilosophischen Positionen und am Beispiel der Umweltforschung. Sie geht auf empirische, mathematische und logische Methoden ein und diskutiert Probleme sowie ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder Naturwissenschaften beziehen. Sie kennen wichtige Positionen der Wissenschaftsphilosophie und zentrale Kritikpunkte daran. Sie können kritische Fragen, welche sich mit der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen, identifizieren, strukturieren und diskutieren.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesentliche Unterschiede zwischen antikem und neuzeitlichem Wissenschaftsbegriff. 2. Klassische Positionen der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jh.: logischer Empirismus und kritischer Rationalismus (Popper); die Analyse wissenschaftlicher Erklärungen und Begriffsbildungen. 3. Kritik am logischen Empirismus und kritischen Rationalismus sowie weitere Entwicklungen: Was unterscheidet Naturwissenschaften und Geistes-, Sozial- und Geschichtswissenschaften? Was bedeutet Erkenntnisfortschritt (Kuhn, Fleck, Feyerabend)? Ist wissenschaftliche Erkenntnis relativistisch zu verstehen? Welche Funktionen haben Experimente und Computersimulationen? 4. Probleme der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft: das Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung; Inter- und Transdisziplinarität; Verantwortung in den Wissenschaften. 				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden fakultativen Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				

701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	In den Übungen zur Wissenschaftsphilosophie werden Fähigkeiten kritischen Denkens entwickelt. Dies erfolgt anhand der Diskussion von Texten über wissenschaftliche Rationalität. Fragestellungen sind Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden sowie Probleme und ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie lernen, philosophische Texte zu analysieren und zusammenzufassen. Sie entwickeln dabei ihre Fähigkeiten zu kritischem Denken in Bezug auf die Naturwissenschaften und deren Anwendungen.				
Inhalt	Die Übungen sind eine fakultative Ergänzung zur Vorlesung. Sie dienen dazu, Fähigkeiten kritischen Denkens zu entwickeln, und zwar anhand der Diskussion von klassischen Texten über wissenschaftliche Rationalität. Die Texte stellen wichtige Positionen der Wissenschaftstheorie und deren Kritiker vor. Sie gehen auf Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden ein, sowie auf Probleme und ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an den Übungen ist nur möglich, wenn auch die Vorlesung "Wissenschaftsphilosophie" besucht wird. Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte wird in Form einer Gliederung und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht.				

701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 <p>Als allgemeine Einführung in die Ethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				

►► Politologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	W Dr	4 KP	2V+1U	S. Mohrenberg, Q. Nguyen
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				

Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schweremühtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im Frühlingsemester (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.
Skript	Zur Vorlesung wird ein Tutorat (Uebung) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme am Tutorat ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Prüfungen. Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos oder UTB erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Literatur	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos oder UTB erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich, die Registrierung für den Kurs als solches genügt.

851-0594-00L	International Environmental Politics	W	4 KP	2V	T. Bernauer
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.				
	The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.				
	After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
	The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				

851-0595-01L	International Organizations	W	3 KP	2S	Z. Bakaki
Kurzbeschreibung	This course offers a comprehensive examination of the role of international organizations (IOs) in world politics. Besides teaching the basic theories and methods that are necessary for studying IOs, this course considers the application of those theories and methods to a range of special institutions.				
Lernziel	The first part of this course offers an introduction and will seek to explain how, if at all, IOs obtain some measure of authority in international affairs, i.e., why states delegate certain tasks to IOs instead of dealing unilaterally or multilaterally outside of an institutional context. The second part of the course focuses on the impact and effectiveness of international institutions. We assess whether and how IOs influence state compliance with agreements, and whether IOs socialize states to behave in certain ways. The third and final part of the course examines a special set of IOs: international alliances and international regimes, i.e., explicit principles, norms, rules, and decision-making procedures that define expected behavior in a specific problem field.				
851-0589-00L	Technology and Innovation for Development	W Dr	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development 				

Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies.</p> <p>The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	<p>Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882.</p> <p>Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. <i>World Development</i> 34(3): 557-575.</p> <p>Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341.</p> <p>Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47.</p> <p>Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.</p> <p>Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.</p> <p>Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.</p> <p>Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?'. New York: Viking.</p> <p>Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i>', 14(3): 321-342.</p> <p>Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press</p> <p>Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.</p> <p>Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.</p> <p>Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p> <p>Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.</p> <p>The class will be taught in English.</p> <p>Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.</p>

853-0038-00L	Schweizerische Aussenpolitik	W	3 KP	2V	D. Möckli
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung analysiert die Grundlagen und Herausforderungen der Schweizer Aussenpolitik. Nach einem Überblick über die ausserpolitischen Konzeptionen seit dem frühen 20. Jahrhundert werden die Determinanten der Schweizer Aussenpolitik erörtert und gemeinsam mit EDA-Verantwortlichen Themen wie die Ukrainekrise, die Europapolitik und die Nahostpolitik diskutiert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen ein solides Verständnis der schweizerischen Aussenpolitik und der relevanten wissenschaftlichen und politischen Debatten gewinnen. Durch die Kombination von wissenschaftlich-konzeptionellen Vorlesungen und Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen Verantwortlichen der schweizerischen Aussenpolitik sollen sie differenzierte Einblicke in die Grundlagen und aktuellen Herausforderungen der Aussenpolitik erhalten.				
Inhalt	<p>Nach einer Einführung in die Aussenpolitikanalyse behandelt die Lehrveranstaltung zunächst die historischen Grundlagen und die konzeptionelle Entwicklung der schweizerischen Aussenpolitik. Dabei stehen die unterschiedlichen Reaktionen der Schweiz auf die internationalen Neuordnungen nach 1918, 1945 und 1989 sowie die Rückwirkungen der Terroranschläge vom 11. September 2001 und der globalen Finanz- und Schuldenkrise seit 2009 im Zentrum. Wir werden auch diskutieren, inwieweit die Ukraine-Krise und die Annexion der Krim durch Russland eine Zäsur in der internationalen Ordnung darstellen - und wie die Schweiz auf diese Entwicklungen reagieren soll.</p> <p>In einem zweiten Schritt werden zentrale Determinanten der schweizerischen Aussenpolitik analysiert, wobei der Neutralität, der direkten Demokratie und dem Sonderfallparadigma besondere Beachtung geschenkt wird. Schliesslich - und schweremwichtig - werden aktuelle ausserpolitische Herausforderungen und Themen diskutiert. Dazu gehören die Europapolitik, die Ukraine-Krise und das Engagement der OSZE, die Rolle der Schweiz in der UNO, die Friedensförderungspolitik der Schweiz, die Entwicklungszusammenarbeit und das Engagement der Schweiz im Nahen Osten.</p> <p>Die erste Stunde dieser Lehrveranstaltung wird jeweils als Vorlesung des Dozenten bestritten. In der zweiten Stunde wollen wir auf der Basis von Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen EDA-Verantwortlichen inkl. Staatssekretär Rossier die jeweiligen Themen vertiefen und gemeinsam diskutieren.</p>				
Skript	Die Studierenden erhalten jeweils vor den Sitzungen ein Handout mit den Slides der Vorlesung.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Semesters abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung wird durch eine elektronische Lernumgebung unterstützt.				
853-0047-01L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der int. Beziehungen W (ohne Uebungen)	W	3 KP	2V	A. Wenger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.				

Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Herbstsemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.				
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"				
Literatur	Pflichtlektüre: Wenger, Andreas und Doron Zimmermann. International Relations: From the Cold War to the Globalized World. Boulder: Lynne Rienner, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Lukas Meyer, lukas.meyer@sipo.gess.ethz.ch.				
853-0015-00L	Konfliktforschung I: Kriegsursachen im historischen Kontext ■	W	4 KP	2V+1U	L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung zur Kriegsursachenforschung an. Das gesellschaftliche Phänomen des Krieges wird in einem historischen Kontext von der vorstaatlichen Welt bis zum heutigen Staatensystem in der Zeit nach dem Kalten Krieg behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Staatenbildung und Staatszerfall, Nationalismus, Dekolonisation, Demokratie und ethnische Konflikte.				
Lernziel	Entwicklung eines Verständnis für Kriegsursachen und ihren Wandel in den letzten 500 Jahren. Kenntnis wichtiger Konzepte der Kriegsursachenforschung.				
853-0302-00L	Europäische Integration: Seminar	W	4 KP	3S	F. Schimmelfennig
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt Theorie, Entwicklung und zentrale Politikfelder der europäischen Integration sowie Strukturen und Prozesse der EU als Entscheidungs- und Politikentwicklungssystem.				
Lernziel	Das Seminar soll helfen, die Europäische Union als ein besonderes politisches System zu verstehen, das sich sowohl vom Nationalstaat als auch von anderen internationalen Organisationen stark unterscheidet. Es vermittelt zum einen Grundwissen über Entwicklung, Institutionen, Verfahren und Politikfelder der EU und zum anderen einen Einstieg in zentrale Ansätze der Integrationstheorie und der politikwissenschaftlichen Analyse der EU.				
Inhalt	Kursplan 1. Einführung 2. Entwicklung der europäischen Integration 3. Theorien der europäischen Integration 4. Vertiefung 5. Erweiterung und Differenzierung 6. Einstellungen und öffentliche Meinung 7. Die Institutionen der EU 8. Gesetzgebung und Rechtsprechung in der EU 9. Demokratie in der EU 10. Binnenmarkt und Währungsunion 11. Aussen- und Verteidigungspolitik 12. Innen- und Rechtspolitik 13. EWR, Schweiz und Nachbarschaftspolitik 12. Erweiterung und Nachbarschaft				
Literatur	Basislektüre Schmidt, Siegmund und Wolf J. Schünemann: Europäische Union. Eine Einführung. Baden-Baden: Nomos 2013				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle findet durch eine Seminarpräsentation und einen schriftlichen Schlusstest statt.				
853-0060-00L	Aktuelle sicherheitspolitische Fragen	W	3 KP	2V	A. Wenger, O. Thränert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die zentralen sicherheitspolitischen Herausforderungen seit dem Ende des Kalten Krieges. Der Schwerpunkt liegt auf den Entwicklungen post-9/11. Die Kursteilnehmer/innen befassen sich mit den globalen Sicherheitsrisiken, den zentralen Krisenregionen, den sicherheitspolitischen Strategien der wichtigsten Akteure sowie den transatlantischen Beziehungen.				
Lernziel	Die Teilnehmer/innen sollen ein solides Verständnis über die sicherheitspolitischen Herausforderungen des frühen 21. Jahrhunderts ebenso wie über die grundlegenden wissenschaftlichen Debatten gewinnen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung stellt Fragen der internationalen Sicherheitspolitik zur Diskussion. Anhand aktueller Krisen und Konflikte werden der Charakter gegenwärtiger Risiken und Bedrohungen sowie die Herausforderungen für bedrohungsgerechte sicherheitspolitische Strategien und Instrumente behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören globale Sicherheitsrisiken wie Terrorismus, Proliferation von Massenvernichtungswaffen, regionale Destabilisierungsprozesse sowie Strategien des Krisenmanagements, der Konfliktprävention und der Stabilisierung auf transatlantischer und europäischer Ebene.				
Skript	Neben den in die Thematik einführenden Werken (s. Literatur) werden den Studierenden wissenschaftliche Texte zu jeder Sitzung auf der Moodle online Plattform zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es werden am Anfang des Semesters wissenschaftliche Texte für jede Sitzung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt.				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, allgemeine Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
860-0001-00L	Public Institutions and Policy-Making Processes ■	W	6 KP	3G	T. Bernauer, S. Bechtold, F. Schimmelfennig
Kurzbeschreibung	Students acquire the contextual knowledge for analyzing public policies. They learn why and how public policies and laws are developed, designed, and implemented at national and international levels. <i>Number of participants limited to 25. Priority for ISTP MSc students.</i>				

Lernziel	Public policies result from decision-making processes that take place within formal institutions of the state (parliament, government, public administration, courts). That is, policies are shaped by the characteristics of decision-making processes and the characteristics of public institutions and related actors (e.g. interest groups). In this course, students acquire the contextual knowledge for analyzing public policies. They learn why and how public policies and laws are developed, designed, and implemented at national and international levels. The course is organized in three modules. The first module (Stefan Bechtold) examines basic concepts and the role of law, law-making, and law enforcement in modern societies. The second module (Thomas Bernauer) deals with the functioning of legislatures, governments, and interest groups. The third module (Frank Schimmelfennig) focuses on the European Union and international organisations.
Inhalt	Schedule: W1: (no class because of ISTP cornerstone course) W2: Bechtold, Bernauer: Introduction W3: Bechtold: Why do we need laws and why do people and other actors (e.g. firms) usually obey the law? W4: Bechtold: How is the law enforced, and when do laws fail to influence the behavior of individuals and other actors (e.g. firms)? W5: Bechtold: Courts as policy-makers W6: Bernauer: How are parliaments (legislatures) elected, how do they work, and how do their characteristics and processes affect policy-making? W7: Bernauer: Why do forms of government differ and how does this affect policy-making? Why and in what respect are public administrations efficient/effective, and why sometimes not? W8: Bernauer: How do interest groups and social movements affect policy-making? W9: Schimmelfennig: Governance beyond the state: why and how states create international institutions. W10: Schimmelfennig: International organizations and regimes: case studies of global governance. W11: Schimmelfennig: Governance in the European Union: policy-making and policy enforcement. W12: Schimmelfennig: The international diffusion of policies: how states learn from each other. W13: study week, Q&A meeting W14: End of semester test End of January: deadline for review essay
Skript	Reading materials will be distributed to the students before the semester starts.
Voraussetzungen / Besonderes	This is a Master level course. The course is capped at 25 students, with ISTP Master students having priority.

►► Psychologie, Pädagogik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zerifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	W	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0252-01L	Human-Computer Interaction: Cognition and Usability W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>		3 KP	2S	C. Hölscher, I. Barisic, S. Ognjanovic
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-INFK, D-ITET</i> This seminar introduces theory and methods in human-computer interaction and usability. Cognitive Science provides a theoretical framework for designing user interfaces as well as a range of methods for assessing usability (user testing, cognitive walkthrough, GOMS). The seminar will provide an opportunity to experience some of the methods in applied group projects.				
Lernziel	This seminar will introduce key topics, theories and methodology in human-computer interaction (HCI) and usability. Presentations will cover basics of human-computer interaction and selected topics like mobile interaction, adaptive systems, human error and attention. A focus of the seminar will be on getting to know evaluation techniques in HCI. Students form work groups that first familiarize themselves with a select usability evaluation method (e.g. user testing, GOMS, task analysis, heuristic evaluation, questionnaires or Cognitive Walkthrough). They will then apply the methods to a human-computer interaction setting (e.g. an existing software or hardware interface) and present the method as well as their procedure and results to the plenary. Active participation is vital for the success of the seminar, and students are expected to contribute to presentations of foundational themes, methods and results of their chosen group project. In order to obtain course credit a written essay / report will be required (details to be specified in the introductory session of the course).				
851-0252-03L	Cognition in Architecture - Designing Orientation and Navigation for Building Users <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH</i>	W	3 KP	2S	V. Schinazi, B. Emo Nax, C. Hölscher
Kurzbeschreibung	How can behavioral and cognitive science inform architecture? This project-oriented seminar investigates contributions of cognitive science to architectural design with an emphasis on orientation and navigation in complex buildings and urban settings. It includes theories on spatial memory and decision-making as well as hands-on observations of behavior in real and virtual reality.				

Lernziel	Taking the perspectives of building users (occupants and visitors) is vital for a human-centered design approach. Students will learn about relevant theory and methods in cognitive science and environmental psychology that can be used to understand human behavior in built environments. The foundations of environmental psychology and human spatial cognition will be introduced. A focus of the seminar will be on how people perceive their surroundings, how they orient in a building, how they memorize the environment and how they find their way from A to B. Students will also learn about a range of methods including real-world observation, virtual reality experiments, eye-tracking and behavior simulation for design. Students will reflect on the roles of designers and other stakeholders with respect to human-centered design and an evidence-based design perspective. The seminar is geared towards a mix of students from architecture / planning, engineering, computer science and behavioral science as well as anybody interested in the relation between design and cognition. Architecture students can obtain course credit in "Vertiefungsfach" or "Wahlfach"				
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher , H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. O. Murphy, V. Schinazi, R. Schubert, C. Stadtfeld, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. Course credit can be obtained either based on a talk in the colloquium plus a written essay, or by writing an essay about a topic related to one of the other talks in the course. Students interested in giving a talk should contact the course organizers (Schinazi, Hoelscher) before the first session of the semester. Priority will be given to advanced / doctoral students for oral presentations. The course credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0252-02L	Introduction to Cognitive Science <i>Number of participants limited to 70. Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	C. Hölscher , L. Konieczny, T. Thrash
Kurzbeschreibung	The lectures provide an overview of the foundations of cognitive science and investigate processes of human cognition, especially perception, learning, memory and reasoning. This includes a comparison of cognitive processes in humans and technical systems, especially with respect to knowledge acquisition, knowledge representation and usage in information processing tasks.				
Lernziel	Cognitive Science views human cognition as information processing and provides an inter-disciplinary integration of approaches from cognitive psychology, informatics (e.g., artificial intelligence), neuroscience and anthropology among others. The lectures provide an overview of basic mechanisms of human information processing and various application domains. A focus will be on matters of knowledge acquisition, representation and usage in humans and machines. Models of human perception, reasoning, memory and learning are presented and students will learn about experimental methods of investigating and understanding human cognitive processes and representation structures.				
851-0253-00L	Embodied Cognition <i>Number of participants limited to 25</i>	W	2 KP	2S	K. Stocker
Kurzbeschreibung	This seminar offers an introduction to embodiment. Does the representation of thought and emotion depend upon the sensory and motor system? Highlights: the figurative processing of "go" still evokes voltage changes in foot muscles, conceptualizing time activates the eyes to look along a mental time line, abstract causality might still be grounded in motor control, emotion shows in the way we walk				
Lernziel	Looking at the degree of embodiment in cognition and emotion naturally leads to the question how the mind works. What is the nature of human thoughts and emotions? How deeply are they dependent upon features of our physical body as an agent? Do the sensory and motor system play a physically constitutive role in conceptualizing thought and emotion? We will look at these questions by examining the degree of embodiment in basic thinking types of our mind (space, time, and causality thinking) as well as in abstract thought (e.g., logical thinking) and in emotion processing. As will be discussed, the topic of how the mind works is not only of central importance in the humanities (psychology, linguistics, philosophy, anthropology, education), but is also relevant for parts of the natural and technological sciences (physiology, neuroscience, medicine, computer science, artificial intelligence). Active participation is expected. Each participant can choose a topic for which they will give an oral presentation (about 30 min.) and write a related written report (about 3000 words).				
851-0253-02L	Reflections on Design Processes <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH.</i>	W	3 KP	2S	V. Goel , C. Hölscher
Kurzbeschreibung	This will be a seminar on design processes. We will review the body of work directed at understanding design processes from the 1950s to the present time. The students will be expected to prepare for and lead the presentations for some of the topics and write a final paper.				
Lernziel	Designing artifacts is a critically important, if not unique, human cognitive activity. While we have engaged in design activity since we have been human, it has only been an object of study for the past 50 years. The initial focus during the 1960s was on "design methodologies." This body of work, motivated by large, technically sophisticated, geographically dispersed projects like the Polaris missile project, sought to develop an analytic, mathematically based, teachable doctrine about the design process that would serve the same role for design as the "scientific method" served for science. During the 1980s interest shifted from a normative approach to a descriptive approach, focusing on the cognitive and computational processes of designers. More recently, several researchers are using neuropsychological methodologies to understand the design process. Learning objectives: to understand the design process from a normative methodological perspective, and descriptive computational, cognitive, and neural perspectives. Learning outcomes: By the end of the seminar the student should be familiar with these literatures, should be able to discuss relative strengths and weaknesses, and identify what each has contributed to our ability to design, and to our understanding of the design process itself.				
851-0238-01L	Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW3) ■ <i>Belegung für Studierende des Lehrdiploms (LD), ausgenommen für Lehrdiplom-Studierende des Fachs Sport, welche die sportspezifische Lerneinheit EW3 absolvieren.</i> <i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW1)".</i>	W	3 KP	3S	L. Schalk , S. Hofer

Kurzbeschreibung	Dieses Seminar vermittelt vertiefte lernpsychologische Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Unterstützung sowie der Diagnose von Wissenserwerbsprozessen im Unterricht.				
Lernziel	Die Hauptziele der Veranstaltung sind: (1) Sie haben ein vertieftes Verständnis über die kognitiven Mechanismen des Wissenserwerbs. (2) Sie verfügen über ein Grundverständnis psychologischer Testtheorie und sind in der Lage, Tests angemessen einzusetzen. (3) Sie kennen verschiedene Techniken des Formative Assessments und können diese inhalts- und situationsadäquat zur Aufdeckung von Misskonzepten anwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und -entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. (2014). Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer. Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende Gruppenarbeiten (6 Kreditpunkte) in Form eines 3-tätigen computer-unterstützten Assessments fachübergreifender Kompetenzen angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				
363-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, J. Schmutz, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using uncertainty management by organizations and individuals as conceptual framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Three components of risk management (risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication) and underlying psychological and organizational processes are discussed, using company case studies to promote in-depth understanding.				
Lernziel	- understand basic components of risk management in organizations - know and apply methods for risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication - know psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication - know organizational principles for managing uncertainty - apply theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in different domains (e.g. transport systems, IT, insurance)				
Inhalt	The syllabus includes the following topics: Elements of risk management - risk identification and evaluation - risk mitigation - risk communication Psychological and organizational concepts relevant in risk management - decision-making under uncertainty - risk perception - resilient organizational processes for managing uncertainty Case studies on different elements of risk management (e.g., rule making, training, managing project risks, automation) Group projects related to company case studies				
Skript	There is no script, but slides will be made available before the lectures.				
Literatur	There are texts for each of the course topics made available before the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturers on case studies prepared by the lecturers on topics relevant in their own companies (Swiss Re, Skyguide, Swisscom).				
701-0721-00L	Psychologie	W	3 KP	2V	R. Hansmann, C. Keller, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment. Die Kursteilnehmenden erlangen die Fähigkeit, psychologisch untersuchbare Fragestellungen zu formulieren und Grundformen des psychologischen Experiments anzuwenden.				
Lernziel	Die Studierenden können - Gebiete, Begriffe, Theorien, Methoden und Ergebnisse der Psychologie darlegen. - die wissenschaftliche Psychologie von der "Alltags"-Psychologie abgrenzen. - die Aussage und Bedeutung eines Experiments hinsichtlich einer Theorie in der Psychologie einordnen. - eine psychologisch untersuchbare Fragestellung formulieren. - Grundformen des psychologischen Experiments anwenden.				
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.				

►► Recht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts <i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften" oder für "Grundzüge des Rechts Architektur" oder "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>	W	2 KP	2V	O. Streiff Gnöppf

Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Rechtsordnung ein. Es werden Grundfragen des Verfassungs- und Verwaltungsrechts, des Privatrechts sowie des Europarechts behandelt.
Lernziel	Studierende erkennen grundlegende Strukturen der Rechtsordnung, verstehen ausgewählte Probleme des öffentlichen Rechts und des Privatrechts und können die erworbenen Grundlagen in weitergehenden rechtswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen anwenden.
Inhalt	Grundlegende Konzepte des Rechts, Rechtsquellen. Privatrecht: Vertragsrecht (inkl. Werk- und Ingenieurverträge), Deliktsrecht und Sachenrecht. Öffentliches Recht: Grundrechte, Verwaltungsrecht (inkl. Bezüge zu Umwelt und Raum), Staat als Nachfrager (öffentliche Beschaffung), prozessuales Denken. Grundzüge des Europarechts und des Strafrechts.
Skript	Jaap Hage, Bram Akkermans (Hg.), Introduction to Law, Cham 2014 (Online-Ressource ETH Bibliothek)
Literatur	Weiterführende Unterlagen werden auf der Moodle-Lernumgebung bereitgestellt (vgl. https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1596).

851-0705-02L	Umweltrecht: Themen und Fälle <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	2 KP	2S	C. Jäger
	<i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01L) im FS.</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, ihr umweltrechtliches Vorwissen anhand einzelner Themen oder Fälle aus dem eigenen Studiengang oder Interessengebiet im angeleiteten Selbststudium zu vertiefen und ein besseres Verständnis für die praktische Anwendung rechtlicher Vorschriften zu entwickeln.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, den Studierenden die juristische Herangehensweise an Problemstellungen und Fragen des Umweltschutzes im weiten Sinn näher zu bringen und das Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der rechtlichen Problemlösung zu fördern. Die Studierenden wählen eine Fragestellung mit Praxisbezug, erarbeiten dazu die rechtlichen Grundlagen und zeigen eine rechtlich korrekte Lösung oder Lösungsansätze auf. Dabei lernen sie auch die juristische Methodik und Recherchemöglichkeiten kennen.				
Inhalt	Zu Beginn des Kurses erfolgt eine Einführung im Präsenzünterricht in die juristische Methoden- und Quellenlehre sowie in die Zielsetzung und den Ablauf der Veranstaltung. Die Teilnehmenden organisieren sich als Zweiertteams, welche sich unter Anleitung eine Fragestellung aus den Gebieten des Umweltrechts geben. Es können auch Fragen an den Schnittstellen zu Raumplanung, Energie, Verkehr o.ä. gewählt werden. Eine Disposition, die dem Dozenten vorgelegt wird, sowie eine weitere, optionale Präsenzveranstaltung mit Fragemöglichkeiten erleichtern den Einstieg. Anschliessend folgt die Themenbearbeitung im Selbststudium. Die Ergebnisse werden in einem Memorandum/Paper von maximal zehn Seiten (ohne Tabellen/Grafiken) dargestellt und in einem zehnmütigen Referat mit Fragemöglichkeit zum Schluss der Veranstaltung dem Plenum präsentiert. Unterrichtssprache ist Deutsch.				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zur juristischen Methoden- und Quellenlehre sowie zum Inhalt und Ablauf des Kurses zu Beginn der Veranstaltung kostenlos abgegeben.				
Literatur	Rechtsgrundlagen, Literatur und Gerichtsentscheide werden themenspezifisch selber recherchiert, unter Mithilfe und Beratung des Dozenten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung erfordert die Bereitschaft, sich aktiv und selbständig mit einer selbstgewählten Fragestellung oder einem eigenen Fallbeispiel aus dem Gebiet des Umweltrechts und allenfalls aus Schnittstellengebieten auseinanderzusetzen. Damit die Interaktivität und die Begleitung der Teams gewährleistet werden kann, ist die Teilnehmerzahl auf maximal 16 Personen beschränkt. Es handelt sich um eine Vertiefungsveranstaltung. Der Besuch der Vorlesung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) ist Voraussetzung.				

851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008				

851-0709-00L	Introduction au Droit Civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				

Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				
851-0727-02L	E-Business-Recht <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET</i>	W	2 KP	2V	D. Rosenthal
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit rechtlichen Rahmenbedingungen im elektronischen Geschäftsverkehr und der Informationstechnologie. Es werden diverse juristische Grundregeln und Konzepte erörtert, die in der Praxis zu beachten sind, sei es bei der Konzipierung von New-Media-Geschäftsmodellen, sei es in der Durchführung von Online-Aktivitäten und dem Einsatz von Informationstechnologien.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis und das Verständnis wichtiger rechtlicher Konzepte im Bereich des E-Business, so insbesondere das Verständnis wie E-Business durch das Recht national und international überhaupt erfasst wird, wie Verträge auf elektronischem Wege geschlossen und abgewickelt werden können, welche Regeln insbesondere im Internet beim Umgang mit fremden und eigenen Inhalten und Kundendaten zu beachten sind, wer im E-Business wofür haften muss und welche Rolle das Recht beim praktischen Aufbau und Betrieb von E-Business-Anwendungen spielt.				
Inhalt	Vorgesehene Strukturierung der Vorlesung: 1) Welches Recht gilt im E-Business? Internationalität des Internets Regulierte Branchen 2) Gestaltung und Vermarktung von E-Business-Angeboten Verwendung fremder und Schutz der eigenen Inhalte Haftung im E-Business (und wie sie beschränkt werden kann) Domain-Namen 3) Beziehung zu E-Business-Kunden Verträge im E-Business, Konsumentenschutz Elektronische Signaturen Bearbeitung von Daten über Kunden Spam 4) Verträge mit E-Business-Providern				
Skript	Änderungen, Umstellungen und Kürzungen bleiben vorbehalten. Der aktuelle Termin- und Themenplan ist zu gegebener Zeit über die elektronische Dokumentenablage abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar. Es wird mit Folien gearbeitet, die als PDF über die elektronische Dokumentenablage (ILIAS) auf dem System der ETHZ vorgängig abrufbar sind. Auf dem Termin- und Themenplan (ebenfalls online abrufbar) sind Links zu Gesetzestexten und weiteren Unterlagen abrufbar. Schliesslich wird jede Vorlesung auch als Podcast aufgezeichnet, der jedoch nur für die Studierenden mit einem Passwort (erhältlich beim Dozenten) zugänglich sind.				
Literatur	Der Termin- und Themenplan ist zu gegebener Zeit über die elektronische Dokumentenablage abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar. Weiterführende Materialien, Links und Literatur sind auf dem Termin- und Themenplan aufgeführt (zu gegebener Zeit abrufbar via elektronische Dokumentenablage). Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Semesterendprüfung ist in Form eines schriftlichen Kurztests (normalerweise MC) in voraussichtlich der letzten Doppelstunde geplant. Es wird angegeben, welche Unterlagen beim jeweiligen Thema den Prüfungsstoff definieren. Der Test wird möglicherweise elektronisch durchgeführt. Ergänzend zu dieser Vorlesung bietet Clemens von Zedtwitz (alternierend) eine Vorlesung zum Thema Telekommunikationsrecht an. Sie befasst sich mit den rechtlichen Grundlagen der Bereitstellung und des Betriebs von Telekommunikationsnetzen. Neben einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Telekommunikationsrechts werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, welche für Netzbetreiber in der Schweiz, der EU und den USA massgeblich sind. Ferner bietet Ursula Widmer eine Vorlesung zum Thema Informationssicherheit an, welche die rechtlichen Aspekte der Sicherheit von ICT-Infrastrukturen und Netzen und der transportierten und verarbeiteten Informationen.				
851-0733-00L	Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht	W	2 KP	2G	S. Scherler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.).				
Lernziel	Die Teilnehmer erhalten einen umfassenden Überblick über das System Verkehrsrecht in der Schweiz. Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.). Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Skript	Skript wird im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
851-0735-10L	Wirtschaftsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET</i>	W	2 KP	2V	P. Peyrot
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein.				

Lernziel	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: - Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens. - Sie sind vertraut mit den Themen contracting, negotiation, claims management und dispute resolution - Sie kennen die Bedeutung eines Systems zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance). - Sie können zum legal management des Unternehmens beitragen und rechtliche Fragestellungen mit Juristen besprechen. - Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.
Skript	Ein umfassendes Skript wird auf der Plattform Moodle online zur Verfügung gestellt.
851-0735-04L	Workshop and Lecture Series in Law and Finance W 2 KP 2S G. Hertig, S. Bechtold
Kurzbeschreibung	The Workshop and Lectures Series in Law & Finance is a joint seminar of ETH Zurich, the University of Zurich and the University of St. Gallen. Each semester, several guest scholars from law, finance and related fields give a lecture and/or discuss their ongoing research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.
Lernziel	The Lecture and Workshop Series in Law & Finance aims at allowing participants to discuss current financial regulation and corporate governance issues with leading academics.
Inhalt	Participants discuss current Law & Finance issues with guest scholars from Europe and the U.S. In addition, participants write a comment on one of the discussed papers.
Skript	To be discussed papers are posted in advance on the course's web page
Literatur	- Benefit-Cost Analysis of Financial Regulation, Conference Issue, 43(2) Journal of Legal Studies 2014 - Andrei Shleifer, The Failure of Judges and the Rise of Regulators (MIT Press 2012) - Viral Acharya et al., Regulating Wall Street (Wiley 2011) - Raghuram G. Rajan, Fault Lines (Princeton University Press 2010) - Reinier Kraakman et al., The Anatomy of Corporate Law. A Comparative and Functional Approach (2d ed., Oxford University Press 2009) - Curtis J. Milhaupt and Katharina Pistor, Law and Capitalism (University of Chicago Press, 2008) - Jean Tirole, The Theory of Corporate Finance (Princeton University Press, 2006)
851-0735-09L	Workshop & Lecture Series on the Law & Economics of Innovation W 2 KP 2S S. Bechtold, H. Gersbach, A. Heinemann, G. Hertig
Kurzbeschreibung	This series is a joint project by ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of interdisciplinary research on intellectual property, innovation, antitrust and technology policy. Scholars from law, economics, management and related fields give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation, antitrust and technology policy research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation, antitrust policy and technology policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.
Literatur	William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003 Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004 Peter Menell / Suzanne Scotchmer: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds.), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570 Bronwyn Hall / Nathan Rosenberg (eds.), Handbook of the Economics of Innovation, 2 volumes, Amsterdam 2010 Bronwyn Hall / Dietmar Harhoff, Recent Research on the Economics of Patents, 2011 Robert Litan (ed.), Handbook on Law, Innovation and Growth, Cheltenham 2011 Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010 Einer Elhauge / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007 Dennis Carlton / Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004 Martin Peitz / Joel Waldfoegel, The Oxford Handbook of the Digital Economy, Oxford 2012 September 2013 issue of the Journal of Industrial Economics, available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joie.2013.61.issue-3/issuetoc Stefan Bechtold, Law and Economics of Copyright and Trademark on the Internet, in: Durlauf/Blume (eds.), The New Palgrave Dictionary of Economics, online edition, Palgrave Macmillan, 2013, available at http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2013_L000245 Robert Merages, Economics of Intellectual Property Law, forthcoming 2015 in Parisi (ed.), Oxford Handbook of Law & Economics, available at http://ssrn.com/abstract=2412251
851-0735-11L	Environmental Regulation: Law and Policy W 3 KP 1S J. van Zeben <i>Number of participants limited to 15.</i> <i>Particularly suitable for students of D-USYS</i>
	<i>The course is fully booked</i>
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy in order to place technical solutions in their regulatory context.
Lernziel	The aim of this course is to equip students with a legal and regulatory skill-set that allows them to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. More generally, it aims to inform students with a technical scientific background of the legal and political context of environmental policy. The focus of the course will be on international and European issues and regulatory frameworks - where relevant, the position of Switzerland within these international networks will also be discussed.

Inhalt	Topics covered in lectures:				
	(1) Environmental Regulation a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies				
	Assessment: (i) Class participation (25%): Students will be expected to contribute to class discussions and prepare short memos on class readings. (ii) Exam (75%) consisting of three parts: a. Policy brief - a maximum of 2 pages (including graphs and tables); b. Background document to the policy brief - this document sets out a more detailed and academic overview of the topic (maximum 8 pages including graphs and tables); c. Presentation of the policy brief: presentations can use a maximum of 5 slides and can last 7 minutes.				
Skript	The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English. Teaching will take place over two weeks in September and October. The exam date will be in December.				
Literatur	During the second week of the teaching period, students will have individual 30-minute meetings with the lecturer to discuss their project. An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course. The course is (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).				
851-0738-00L	Geistiges Eigentum: Eine Einführung	W	2 KP	2V	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i> Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden. Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				
851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-ITET, D-MAVT</i> Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				
Lernziel	In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat. Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Wettbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden. Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen. Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt: - Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen. Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Elektrotechnik und Informationstechnologie, Erdwissenschaften, Geomatik und Planung, Gesundheitswissenschaften und Technologie, Informatik, Interdisziplinäre Naturwissenschaften, Maschineningenieurwissenschaften, Materialwissenschaft, Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik, Umweltingenieurwissenschaften, Umweltnaturwissenschaften.				
	Für Studierende chemisch orientierter Studiengänge wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Der Schutz von Erfindungen in der Chemie" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.				
851-0738-03L	Der Schutz von Erfindungen in der Chemie <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studierenden chemisch orientierter Studiengänge einen Überblick über die Möglichkeiten, Erfindungen und die damit verbundenen Investitionen in Forschung und Entwicklung zu schützen, und setzt sie in die Lage, das Wissen selbstständig im Berufsalltag anzuwenden.				
Lernziel	Forschung und Entwicklung spielen in chemisch orientierten Technologiebereichen wie der anorganischen Chemie, der Pharmazie oder Lebensmittelchemie eine wichtige Rolle. Investitionen in die Entwicklung von neuen Substanzen und Wirkstoffen in diesen Bereichen werden traditionell durch Patente abgesichert, da einmal bekannt gewordene Erfindungen, in der Regel chemische Substanzen, von Dritten meist leicht nachgemacht werden könnten. In den letzten Jahren ist das Wissen über Geistiges Eigentum für Chemiker und Ingenieure zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen befasst. Da mehr als drei Viertel der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt worden sind, ist es für Forscher und Ingenieure von grosser Bedeutung, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen extrahieren zu können. Patente sind jedoch nicht nur ein Mittel zu Schutz von Investitionen und Erfindungen in chemisch orientierten Disziplinen, sondern auch eine wichtige Quelle von Informationen zu Wettbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente und Patentinformationen auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen und in der Forschung geworden. Die Teilnehmer der Vorlesung werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums in chemisch orientierten Disziplinen vertraut gemacht. Der Schwerpunkt der Vorlesung wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen. In der Vorlesung werden unter anderem die folgenden Themen behandelt: - Die Bedeutung von Innovationen in chemisch orientierten Fachgebieten - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen in der Chemie und verwandten Disziplinen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen - Spezielle Aspekte des Schutzes von Erfindungen in chemisch orientierten Disziplinen, z.B. Polymorphie und Erfindungen im Bereich der Nanotechnologie. Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen in chemisch orientierten Disziplinen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentedokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Biotechnologie, Chemie, Chemieingenieurwissenschaften, Lebensmittelwissenschaften, pharmazeutische Wissenschaften. Für Studierende der Ingenieurwissenschaften und der Physik wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Die Rolle des Geistigen Eigentums im Berufsalltag: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure und Physiker" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.				
701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	N. Dajcar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt, systematisch erfasst und anhand von konkreten Fällen bearbeitet werden. Ein besonderes Ziel stellt die Analyse von themenspezifischen Gerichtsurteilen dar.				
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die teils ressourcenspezifischen, teils ressourcenübergreifenden rechtlichen Regelungen und deren Anwendung werden problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sowie typische Verfahrensabläufe sollen aufgezeigt werden. Der Kurs bietet eine Vertiefung in folgende Rechtsgebiete: Waldrecht - Natur- und Landschaftsschutzrecht - Wasserrecht - Raumplanungsrecht - Umweltschutzrecht - Verfahrensrecht Unterrichtssprache: Deutsch				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen wie eine Übersicht über den behandelten Stoff auf PP-Folien, typische Gerichtsentscheide, Zeitungsartikel etc. über neue Vorhaben mit Auswirkungen auf die Umwelt und entsprechenden Rechtsfragen abgegeben.				
Literatur	Griffel, A.; Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell, Dike Verlag, Zürich/St. Gallen 2012 Rausch/Marti/Griffel; Umweltschutzrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004 Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005 Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2 Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3 Griffel, A.; Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008 Umweltschutzrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltschutzfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltschutzrecht (VUR) Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen. Der Besuch des Kurses "Umweltschutzrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) wird empfohlen.				

►► Soziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0596-00L	Datenmanipulation, Betrug und Fälschung in den Wissenschaften <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>	W	2 KP	2V	A. Diekmann, J. Jerke
Kurzbeschreibung	In dem Seminar werden Fallstudien analysiert, verschiedene Arten wissenschaftlichen Fehlverhaltens diskutiert, neuere Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulationen vorgestellt und Problemlösungen diskutiert.				
Lernziel	(1) Wissenschaftliches Fehlverhalten und ihre Ursachen auf dem Hintergrund des konkurrenzorientierten Systems moderner Wissenschaften erkennen und beurteilen können.				
Inhalt	(2) Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulation kennenlernen und kritisch einschätzen können. Spektakuläre Vorkommnisse von Datenfälschung in der biomedizinischen Forschung und anderen Naturwissenschaften haben Wissenschaft und Öffentlichkeit aufgeschreckt. Aber nicht nur die Naturwissenschaften, sondern auch die empirischen Sozialwissenschaften und jüngst besonders die Psychologie sind mit Problemen von Manipulation und Datenfälschung konfrontiert. Natürlich ist Betrug und Täuschung in der Wissenschaft kein neues Phänomen. In einer konkurrenzorientierten Wissenschaft und einem wachsenden Verteilungskampf um knappe Ressourcen hat das Problem aber neue Dimensionen angenommen. Vor allem stellt sich die Frage, ob die üblichen Regeln der Selbstkontrolle genügen, um Betrug in der Wissenschaft weitgehend zu verhindern. Offenbar sind die Kontrollen keinesfalls ausreichend, wie zahlreiche Fallbeispiele demonstrieren. In dem Seminar werden zunächst verschiedene Arten wissenschaftlichen Fehlverhaltens behandelt. Dabei wird sich zeigen, dass man durchaus kontrovers diskutieren kann, ob eine bestimmte Aktivität in diese Kategorie fällt oder nicht. Weiterhin werden Fallbeispiele analysiert, Studien über die Verbreitung wissenschaftlichen Fehlverhaltens vorgestellt, neuere statistische Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulation behandelt und Problemlösungen diskutiert.				
Literatur	Broad, W. und Wade, N. (1984): Betrug und Täuschung in der Wissenschaft. Basel: Birkhäuser Judson, H. F., 2004. The Great Betrayal. Fraud in Science. Orlando, FL: Harcourt				
851-0517-05L	Cooperation and Fairness: Theories and Experiments <i>Number of participants limited to 30.</i>	W	2 KP	2V	R. Suleiman
Kurzbeschreibung	Cooperation and fairness in encounters with strangers are puzzling behaviors as they contradict the law of natural selection. Yet daily experience as well as field and laboratory studies reveal that humans cooperate and behave fairly. This course presents the main theoretical approaches in economics and psychology to understanding cooperation and fairness and reviews relevant experimental studies.				
Lernziel	Cooperation and fairness in encounters with strangers are puzzling behaviors, since they contradict the law of natural selection. Notwithstanding, daily experience as well as field and laboratory studies, all reveal that humans do cooperate and behave fairly. This lecture series is intended to present the main theoretical approaches in economics and psychology to understanding cooperation and fairness and to review some of the relevant experimental studies. The seminar lectures will focus on three strategic games: the prisoner's dilemma (PD), the ultimatum game (UG) and the Public Goods (PG) game. The theories to be discussed include: classical game theory, reciprocity theories, altruistic punishment, equity, reciprocity and competition (ERC), inequality aversion (IA), as well as a new psychological theory of aspiration levels. The theories' predictions of cooperativeness and fairness in the above mentioned games will be presented and compared using experimental data.				
Inhalt	For more information, see: http://www.socio.ethz.ch/studium.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Groups of 2-3 students will write an essay on a topic to be agreed upon during the course meetings. Students will be requested to submit their paper within one month from the last class meeting. The grades will be delivered within two months after the last class meeting.				
851-0585-15L	Complexity and Global Systems Science <i>Prerequisites: solid mathematical skills. Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	D. Helbing, L. Sanders
Kurzbeschreibung	This course discusses complex techno-socio-economic systems, their counter-intuitive behaviors, and how their theoretical understanding empowers us to solve some long-standing problems that are currently bothering the world.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop models for open problems, to analyze them, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to think scientifically about complex dynamical systems.				
Inhalt	This course starts with a discussion of the typical and often counter-intuitive features of complex dynamical systems such as self-organization, emergence, (sudden) phase transitions at "tipping points", multi-stability, systemic instability, deterministic chaos, and turbulence. It then discusses phenomena in networked systems such as feedback, side and cascade effects, and the problem of radical uncertainty. The course progresses by demonstrating the relevance of these properties for understanding societal and, at times, global-scale problems such as traffic jams, crowd disasters, breakdowns of cooperation, crime, conflict, social unrests, political revolutions, bubbles and crashes in financial markets, epidemic spreading, and/or "tragedies of the commons" such as environmental exploitation, overfishing, or climate change. Based on this understanding, the course points to possible ways of mitigating techno-socio-economic-environmental problems, and what data science may contribute to their solution.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mathematical skills can be helpful				
851-0252-04L	Behavioral Studies Colloquium	W	2 KP	2K	C. Hölscher, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. O. Murphy, V. Schinazi, R. Schubert, C. Stadtfeld, E. Stern
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their research ideas in relation to behavioral science. The colloquium also features invited research talks.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the behavioral sciences. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the behavioral sciences, both at the micro- and macro-levels of cognitive, behavioral and social science. It also offers an opportunity for students from other disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to behavioral science. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches in Social Psychology and Research on Higher Education, Sociology, Modeling and Simulation in Sociology, Decision Theory and Behavioral Game Theory, Economics, Research on Learning and Instruction, Cognitive Psychology and Cognitive Science. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. Course credit can be obtained either based on a talk in the colloquium plus a written essay, or by writing an essay about a topic related to one of the other talks in the course. Students interested in giving a talk should contact the course organizers (Schinazi, Hoelscher) before the first session of the semester. Priority will be given to advanced / doctoral students for oral presentations. The course credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages. The colloquium also serves as a venue for invited talks by researchers from other universities and institutions related to behavioral and social sciences.				
851-0252-07L	Recent Debates in Social Networks Research	W	2 KP	2S	C. Stadtfeld, P. Block

Number of participants limited to 30

Kurzbeschreibung	Social Networks research is a highly interdisciplinary fields. For example, scholars in Sociology, Psychology, Political Sciences, Computer Science, Physics, Mathematics and Statistics contribute to the development of theories and methods. This course aims at understanding, comparing and structuring recent debates in the field of Social Networks.
Lernziel	Social Networks research is a highly interdisciplinary fields. At the end of this seminar, students will understand and be able to compare different subject-specific approaches to social networks research (e.g., from Sociology, Psychology, Political Sciences, Computer Science, Physics, Mathematics and Statistics). They will be familiar with recent publications in the field of Social Networks and be able to critically participate in a number of recent debates. Amongst others, these debates touch upon the co-evolution of selection and influence mechanisms, appropriateness of statistical models, generic mechanisms and features of social networks, models for the analysis of dynamic networks.
851-0253-00L	Embodied Cognition W 2 KP 2S K. Stocker <i>Number of participants limited to 25</i>
Kurzbeschreibung	This seminar offers an introduction to embodiment. Does the representation of thought and emotion depend upon the sensory and motor system? Highlights: the figurative processing of "go" still evokes voltage changes in foot muscles, conceptualizing time activates the eyes to look along a mental time line, abstract causality might still be grounded in motor control, emotion shows in the way we walk
Lernziel	Looking at the degree of embodiment in cognition and emotion naturally leads to the question how the mind works. What is the nature of human thoughts and emotions? How deeply are they dependent upon features of our physical body as an agent? Do the sensory and motor system play a physically constitutive role in conceptualizing thought and emotion? We will look at these questions by examining the degree of embodiment in basic thinking types of our mind (space, time, and causality thinking) as well as in abstract thought (e.g., logical thinking) and in emotion processing. As will be discussed, the topic of how the mind works is not only of central importance in the humanities (psychology, linguistics, philosophy, anthropology, education), but is also relevant for parts of the natural and technological sciences (physiology, neuroscience, medicine, computer science, artificial intelligence). Active participation is expected. Each participant can choose a topic for which they will give an oral presentation (about 30 min.) and write a related written report (about 3000 words).
851-0253-01L	Introduction to Cognitive Neuroscience W 3 KP 2V V. Goel
Kurzbeschreibung	This will be an introductory course in cognitive neuroscience. We will examine both human neurophysiology and cognitive functioning and explore how the latter is underwritten by the former. Topics will include brain anatomy and development, cellular mechanisms, CNS methodologies, visual perception, object recognition, memory, hemispheric specialization, and complex cognition.
Lernziel	The focus will be on the interplay between neural and cognitive systems. The course will have a bias towards "higher" cognitive functions. Learning objectives and outcomes: the course will have three basic components: (1) the first component will include basics of brain anatomy and development, functioning of cellular mechanisms, and how cellular mechanisms can be modelled as computational processes; (2) the second component will overview CNS methodologies, with an emphasis on MRI techniques; (3) in the third component we will turn to content topics. These will include visual perception, object recognition, memory, hemispheric specialization, and complex cognition. By the end of the course the student will be able to identify the major brain structures, they should be able to explain the functioning of neurons, as relating to the action potential, have an understanding of the methodologies used to generate the various types or results reported in the literature, and for each of the content topics, the student should be able to identify the phenomenon, give examples, and discuss one or two of the main theories explaining it.
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische Anwendungen ■ W 2 KP 2S A. Diekmann
Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennenlernen.
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: irene.urbanek@soz.gess.ethz.ch. Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB W 3 KP 2S D. Helbing, S. Ballelli, O. Woolley <i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i>
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB. Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results. After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.
Inhalt	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models. Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.
Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006) Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.

851-0585-41L	From Computational Social Science to Global Systems Science ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	D. Helbing
Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.				
Lernziel	Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events.				
	They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems.				
	Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.				
851-0585-34L	Politische Gewalt <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	1V	E. Zimmermann
Kurzbeschreibung	I. Politische Gewalt in ihren vielfältigen Formen bedarf klarer begrifflicher Abgrenzungen (Definitionen und Typologien) II. Daneben steht die Analyse vieler Formen politischer Gewalt im Vordergrund von Protesten über innere Kriege bis zur Gewaltanwendung in Revolutionen III. Formen des politischen Terrorismus, ihre Entstehung, Auswirkungen und mögliche Gegenstrategien				
Lernziel	Vermittlung einer klaren Begriffssprache und typologischer Abgrenzungen, aus denen sich dann die unterschiedlichen Formen politischer Gewalt, auch ihre Vermengung mit verschiedenen Konfliktformen, umso besser verstehen lassen. Der Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung einer Fülle von empirischen Theorien.				
Literatur	Zahlreiche deutsche und englischsprachige Literatur wird ergänzt und online zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Frisches, historisches und zeitgeschichtliches Wissen und an vergleichender Untersuchungsplanung geschultes Denken. Benoteter Essay, eigenes Thema aus dem behandelten Gebiet nach Absprache mit dem Dozenten. Letzter Abgabetermin ist der 31. Januar 2016.				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)				
Inhalt	Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen. Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens. Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen... Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden. Mehr ab September auf teach.digisus.info . Stay tuned.				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				

Literatur	Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt: 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. http://www.benkler.org/wealth_of_networks Zur Vertiefung empfohlen: 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.			
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.			

851-0594-03L	Institutionen und soziales Handeln	W	2 KP	1V	T. Voss
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Anmeldung bei Irene Urbanek (irene.urbanek@soz.gess.ethz.ch)</i>				
Kurzbeschreibung	Institutionen sind Einschränkungen, die Anreize für das soziale Handeln setzen und stabile Regelmäßigkeiten erzeugen. Es stellen sich zwei Fragen: 1. Wie entstehen und verändern sich Institutionen? 2. Wie erklärt sich die Vielfalt institutioneller Arrangements, die in unterschiedlichen Gesellschaften realisiert werden? Antworten auf diese Fragen werden vorgestellt und kritisch analysiert.				
Lernziel	Grundkenntnisse über begriffliche Fragen der Analyse von Institutionen (Was sind Institutionen?) und verschiedene theoretische Ideen zu ihrer Erklärung werden vermittelt. Grundideen verschiedener Ansätze eines "Neuen Institutionalismus" werden dargestellt und verglichen. Anhand empirischer Fallbeispiele aus unterschiedlichen Kontexten wird der Zusammenhang zwischen theoretischer und empirischer Analyse verdeutlicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine kurze schriftliche Hausarbeit. Letzter Abgabetermin dafür ist der 31. Januar 2016.				

851-0597-01L	Evolutionäre Grundlagen des Sozialverhaltens	W	2 KP	1V	E. Voland
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz" im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				
Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				
Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen: Grundkurs Soziobiologie. München (C.H. Beck) 2007 Voland, Eckart: Soziobiologie: Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 4. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2013				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis erfolgt durch einen benoteten Essay. Letzter Abgabetermin dafür ist der 31. Januar 2016.				

227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmäßigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				

051-0811-00L	Soziologie I	W	1 KP	2V	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Soziologie I untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung aus einer makrosoziologischen Perspektive. Sie behandelt zentrale Aspekte des sozialen Wandels, historische und aktuelle Formen der Urbanisierung sowie exemplarische Urbanisierungsmodelle einzelner Städte.				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe soll den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, Architektur in ihrem gesellschaftlichen Kontext zu begreifen. Sie nähert sich dem Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus zwei unterschiedlichen Perspektiven: einer makro- und einer mikrosoziologischen.				

Inhalt	Die Vorlesung Soziologie I geht von der makrosoziologischen Betrachtung aus und untersucht den Zusammenhang zwischen gesellschaftlicher und baulicher Entwicklung. In einem ersten Schritt werden einige zentrale Aspekte des sozialen Wandels thematisiert, insbesondere der Übergang vom Fordismus zum Postfordismus und von der Moderne zur Postmoderne sowie die miteinander verschränkten Prozesse der Globalisierung und der Regionalisierung. Der zweite Teil befasst sich mit historischen und aktuellen Formen der Urbanisierung. Er behandelt unter anderem die veränderte Bedeutung des Gegensatzes von Stadt und Land, die Prozesse der Suburbanisierung und der Periurbanisierung, die Herausbildung von Global Cities und Metropolitanregionen, die Entstehung von neuen urbanen Konfigurationen im Zentrum (Gentrification) und in der urbanen Peripherie (Edge City, Exopolis). In einem dritten Teil werden diese allgemeinen Prozesse anhand konkreter Fallbeispiele anschaulich gemacht.				
051-0813-15L	Soziologie: Planetary Urbanization - ein TheorieSeminar	W	2 KP	2S	C. Schmid
Kurzbeschreibung	In den letzten Jahrzehnten ist Urbanisierung zu einem planetaren Phänomen geworden. Dies hat auf internationaler Ebene eine hitzige Debatte zur Neudefinition der Urbanisierung ausgelöst. Das TheorieSeminar bietet anhand dieser höchst aktuellen Debatte eine Einführung in die Stadttheorie, in das theoretische Denken und das Arbeiten mit Texten.				
Lernziel	Die Wahlfachkurse haben zum Ziel, das Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus einer soziologischen Perspektive zu beleuchten und einen Einstieg in soziologische Vorgehensweisen zu vermitteln. Sie basieren auf zwei Schwerpunkten: Auf der einen Seite geht es um die systematische Lektüre und Diskussion von theoretischen Texten. Auf der anderen Seite steht die empirische Untersuchung von Fallbeispielen, die gesellschaftliche Prozesse und Situationen im Zusammenhang mit Bauaufgaben anschaulich machen. Dabei gelangt ein breites Set von Methoden der qualitativen Sozialforschung zur Anwendung (u.a. verschiedene Formen von Interviews, Feldbeobachtungen, Bild- und Textanalyse). Diese Vorgehensweise ermöglicht es, in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Akteuren und Akteurskonstellationen aus dem gesellschaftlichen Umfeld des Bauens eigene Erfahrungen zu gewinnen und Perspektiven und Perzeptionen verschiedener Akteure kennenzulernen.				
Inhalt	Im TheorieSeminar lesen und diskutieren wir eine Auswahl von aktuellen Texten zu diesen neuen Phänomenen der planetaren Urbanisierung. Dazu gehören Phänomene wie die Implosion und Explosion von urbanen Regionen, die Desintegration des urbanen Hinterlandes, die Herausbildung von urbanen Korridoren, die großflächige Industrialisierung und Urbanisierung von landwirtschaftlichen Gebieten, die Entstehung von ausgedehnten logistischen Netzwerken und von "operational landscapes" zur Rohstoffgewinnung, bis hin zu Prozessen, die sich als Urbanisierung von Ozeanen interpretieren lassen.				
Literatur	Texte werden im Seminar abgegeben. Ein gutes Überblicksbuch ist: Brenner, Neil (ed.): Implosions / Explosions: Towards a Study of Planetary Urbanization. Jovis, Berlin, 2014.				
701-1541-00L	Multivariate Methods <i>Studierenden der Umweltwissenschaften mit der Vertiefung Umweltsysteme und Politikanalyse wird sehr empfohlen entweder die Lehrveranstaltung 701-1541-00 im Herbstsemester ODER 752-2110-00 im Frühjahrssemester zu belegen.</i>	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse, Faktorenanalyse und logistische Regression.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in multivariate Methoden wie Varianzanalyse und multiple lineare Regression, bei denen eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. Es folgen die zwei strukturierenden Verfahren Clusteranalyse und Faktorenanalyse. Im letzten Teil werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
701-0731-00L	Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	H. BrudererENZler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein, wobei der Schwerpunkt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit und Risikowahrnehmung liegt.				
Lernziel	Grundlegendes Verständnis der Umweltsoziologie Überblick über aktuelle Forschungsfelder der Umweltsoziologie und deren Relevanz für den Umweltschutz Elementare Kenntnisse bezüglich Aufbau empirisch-sozialwissenschaftlicher Publikationen				
Inhalt	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen (Fokus: Rational Choice). Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit und Risikowahrnehmung. Fragen, die uns dabei beispielsweise beschäftigen: Wer belastet die Umwelt besonders stark oder ist besonders starken Umweltbelastungen ausgesetzt? Was beeinflusst das Umweltverhalten der Menschen? Welche Rolle spielen äussere Faktoren (Möglichkeiten, Kosten etc.)? Welchen Einfluss haben soziale Aspekte oder Einstellungen? Wovon hängt es ab, ob eine Technologie als risikoreich eingestuft wird?				
Literatur	Die Studierenden befassen sich voraussichtlich in Zweiergruppen vertieft mit einem Thema, das sie in der ersten Kurswoche auswählen. Zu diesem Thema gestalten sie eine Unterrichtsstunde und verfassen eine kurze schriftliche Arbeit. Als Hilfestellung wird im Seminar kurz in das Suchen, Beurteilen, Zitieren und Verfassen sozialwissenschaftlicher Arbeiten eingeführt. Diekmann, A., & Preisendörfer, P. (2001). Umweltsoziologie. Eine Einführung. Reinbek: Rowohlt. Steg, L., van den Berg, A., & de Groot, J. (2013, eds.). Environmental Psychology. An Introduction. Chichester: BPS Blackwell.				
►► Wissenschaftsforschung					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0111-08L	Transdisciplinary Journal Club am Collegium Helveticum	W	1 KP	1S	G. Folkers, H. von Sass
Kurzbeschreibung	Wo in einem Gebiet zeichnen sich wichtige Neuerungen ab? Jede Einzeldisziplin führt darüber einen intensiven Austausch. Doch wie ist es mit Problemen, die den Rahmen einer Einzeldisziplin sprengen? Im transdisziplinären Journal Club können solche Kompetenzen erworben werden. Die Diskussion wissenschaftlicher Publikationen soll zeigen, was es zu einer fachübergreifenden Verständigung braucht.				
Lernziel	- Disziplinüberschreitender Umgang mit wissenschaftlichen Publikationen - Erwerb sprachlicher Fähigkeiten zur Unterstützung transdisziplinärer Forschungsansätze				
851-0157-00L	Gehirn und Geist <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Das Verhältnis von Gehirn und Geist ist immer wieder neu bestimmt worden. In der Vorlesung wird es darum gehen, die wissenschaftlichen und philosophischen Aspekte dieser 2500jährigen Geschichte in ihrem Verhältnis zu kulturellen und sozialen Prozessen nachzuzeichnen. Der Fokus wird auf den modernen Neurowissenschaften liegen, aber es werden auch Werke der Kunst und Literatur einbezogen.				

Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, grundlegende Entwicklungen in der wissenschaftlichen und philosophischen Beschäftigung mit dem Leib-Seele-Verhältnis kennenzulernen. Es sollte auch deutlich werden, dass einige der wichtigsten und drängendsten Fragen der heutigen Neurowissenschaften bereits eine lange Geschichte haben.				
Inhalt	Von dem Philosophen Demokrit berichtet die Legende, daß er Tiere seziiert habe, um den Sitz der Seele im Gehirn zu suchen. Heutige Neurowissenschaftler benutzen bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie, um spezifische kognitive und emotionale Qualitäten im Gehirn zu lokalisieren. Zwischen diesen beiden Daten liegt eine 2500jährige Geschichte, in der das Verhältnis von Gehirn und Geist immer wieder neu bestimmt worden ist. Beginnend mit antiken und mittelalterlichen Lehren, werde ich das Schwergewicht auf die moderne Hirnforschung seit dem 19. Jahrhundert legen. Dabei werden entscheidende Themen der Neurowissenschaften wie Lokalisationstheorie, Neuronenlehre, Reflexlehre, Theorien der Emotionen, Neurokybernetik und die Bedeutung der Hirnbilder zur Sprache kommen. Gleichzeitig werden aber auch Werke der Kunst und Literatur (z. B. Science Fiction-Romane, Filme, Gemälde, Fotografie usw.) einbezogen.				
851-0157-56L	Leben in der Avantgarde. Entwürfe des 'Neuen Menschen' zwischen Wissenschaft und Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-HEST, D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	M. Wulz
Kurzbeschreibung	<i>Das Seminar ist ausgebucht</i> Die künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Entwürfe eines 'Neuen Menschen' mit neuen Wahrnehmungsweisen und neuen Formen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Seminar widmet sich den wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, pädagogischen und gesellschaftspolitischen Gestaltungsformen dieses neuen Lebens.				
Lernziel	Das Seminar widmet sich den Entwürfen eines neuen Lebens in den künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen den zeitgenössischen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und den Konzeptionen eines 'Neuen Menschen'. Psychotechnische Forschungen sowie die wissenschaftliche und technische Gestaltung der Lebensräume und Arbeitsumgebungen lassen von neuen, erweiterten Möglichkeiten des menschlichen Lebens und menschlicher Wahrnehmungsweisen träumen. Im Rahmen des Seminars werden wir uns mit utopischen Lebensentwürfen der Avantgarden zwischen Lebenswissenschaften, Architektur, Kunst, Ökonomie, Arbeitsorganisation und Reformpädagogik beschäftigen und anhand exemplarischer Beispiele über Zusammenhänge zwischen Leben, Wissenschaft und Technik reflektieren.				
851-0157-57L	Klassiker der Wissenschaftsgeschichte: Positionen, Geschichte, Kontexte	W	3 KP	2S	N. Guettler, M. Stadler
Kurzbeschreibung	Klassiker haben es an sich, dass man sie vom Hören-Sagen kennt; sie zitiert, aber nicht mehr liest; oder sie entdeckt und sich zurechtlegt, um sie fortan zu zitieren. Das gilt auch für viele Klassiker der Wissenschaftsgeschichte - also die Texte, die die Reflexion über Wissen maßgeblich mitgeprägt haben. Das Seminar macht den Versuch, einige dieser Texte kritisch wieder (oder überhaupt) zu lesen.				
Lernziel	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden, die sich für Wissenschafts- und Wissensgeschichte interessieren. Im Sinne einer fortgeschrittenen Einführung ist unser Ziel, mehr oder weniger bekannte "Klassiker" der Wissenschaftsgeschichte nicht nur gemeinsam zu lesen und kennenzulernen, sondern auch deren Einsätze, Wirkungsgeschichte(n) und Grundannahmen zu beleuchten. Es geht um Inhalte und theoretische Positionen sowie um deren historiographische und kontextuelle Verortung. Insofern geht es im Seminar auch um die historischen Wandlungen im Umgang mit - und in der Reflexion über - "Wissen" und "Wissenschaft".				
851-0157-59L	Zur Wissensgeschichte von Ausstellungen <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG.</i>	W	3 KP	2S	M. Pratschke
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt kritisch in die verschiedenen Positionen ein, die das Prinzip Ausstellung als epistemische Praxis untersuchen. Anhand einzelner Forschungsansätze sowie am Beispiel historischer und aktueller Ausstellungen soll diskutiert werden, auf welche Weise Ausstellungen als temporäre räumliche Konstellationen von Objekten Wissen erzeugen sowie als Ideenlaboratorien fungieren.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die materiellen und praktischen Bedingungen von Ausstellungen als temporäre Formen des Wissens kennenzulernen. Im Seminar soll erarbeitet werden, welche Aspekte für die impliziten Wissensformen von Ausstellungen charakteristisch sind: sie reichen vom Display zur Vitrine, von der Klimakiste zum Katalog, von der Ausstellungsarchitektur zur Raumfolge, von der Blickführung zur Objektanordnung. An ausgewählten Beispielen historischer und aktueller Ausstellungen sollen die unterschiedlichen Formate diskutiert werden, die Messestände ebenso einschließen wie Laborausstellungen Ausstellungen in Kunstmuseen oder naturhistorischen Sammlungen. Als traditionell geisteswissenschaftliches - temporäres wie thesenreiches - Format der Wissensproduktion soll ein besonderes Augenmerk auf Ausstellungen gerichtet werden, deren Themen an der Schnittstelle von Natur- und Geisteswissenschaften angesiedelt sind und ihre Rolle in der Debatte um die Zwei Kulturen diskutiert werden.				
Literatur	Svetlana Alpers: The Museum as a Way of Seeing, in: Ivan Karp, Steven D. Levine (Hg.): Exhibiting Cultures. The Poetics and Politics of Museum Display, Washington, London 1991, S. 25-32. Anke te Heesen: Theorien des Museums zur Einführung, Hamburg 2012. Anke te Heesen, Margarete Vöhringer (Hg.): Wissenschaft im Museum. Ausstellung im Labor, Berlin 2014. Gottfried Korff: Omnibusprinzip und Schaufensterqualität: Module und Motive der Dynamisierung des Musealen im 20. Jahrhundert. In: Michael Grüttner [et al.] (Hg.): Geschichte und Emanzipation. Festschrift für Reinhard Rürup, Frankfurt a. M., New York 1999, S. 728-254. Ekkehard Mai: Expositionen. Geschichte und Kritik des Ausstellungswesens, München, Berlin 1986. Ulrike Vedder: Museum/Ausstellung, in: Karlheinz Barck [et al.] (Hg.): Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden, Bd. 7, Stuttgart, Weimar 2005, S. 148-190.				
851-0158-00L	Leben auf Kosten anderer. Parasiten in der Wissenschaftsgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 80</i>	W	3 KP	2V	E. Johach
Kurzbeschreibung	Parasiten haben einen schlechten Ruf. Sie nisten sich in fremde Körper ein, manipulieren und täuschen, und sie leben auf Kosten anderer. Attribute wie diese haben nicht nur biologische, sondern auch eminent soziale, politische und ökonomische Tragweite. Die Vorlesung verfolgt die Spur des Parasiten durch die Geschichte der Biologie und Medizin, aber auch die politische Ökonomie und Kulturtheorie.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die komplexe und verschlungene Geschichte des Parasiten und die verschiedenen Definitionen von Parasitismus. Insbesondere wird sie deutlich machen, dass Parasiten nicht der privilegierte Gegenstand eines biologischen und medizinischen Expertendiskurses sind und von dort auf gesellschaftlich-politische Fragen übertragen werden. Vielmehr wird reflektiert, wie und warum all diese Aspekte sich verschränken, sobald von Parasiten die Rede ist.				
851-0158-01L	Die Wissenschaft und das Wunderbare <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	3 KP	2S	E. Johach
Kurzbeschreibung	Wunder scheinen mit Wissenschaft absolut unvereinbar zu sein: Aberglaube und Unkenntnis hier, Exaktheit und Gewissheit dort. Im Seminar werden wir diese spannungsreiche Beziehung genauer beleuchten. Der historische Bogen spannt sich von den frühneuzeitlichen Wunderkammern über die Wunderpolemiken des 19. Jahrhunderts bis zu den Auseinandersetzungen um Intelligent Design in der Gegenwart.				

Lernziel	Am Leitfaden des Wunders und des Wunderbaren gewinnen die Studierenden einen Überblick über die Geschichte der modernen Wissenschaften und ihr spezifisch modernes Selbstverständnis. Vermittelt wird die Kompetenz, Argumente und Frontstellungen aus ihrem jeweiligen historischen Kontext heraus zu verstehen und so den Blick für die Wandelbarkeit von Objektivität und Wissenschaftlichkeit zu schärfen.				
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation <i>Maximale Teilnehmerzahl: 60. Einschreibung bis am 24.09.2015. Auswahl auf Grund eines Motivationssschreibens (max. 1 Seite A4). Bitte schreiben Sie, was Sie von der Vorlesung erwarten? Warum Sie gerade diese Vorlesung besuchen wollen? Und welchen Bezug Sie zur Umweltkommunikation, beziehungsweise zum Integralen Modell haben?</i>	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	Alle reden über «Umweltbewusstsein», kaum jemand fragt, was das genau ist und wie es sich beeinflussen lässt. In der Vorlesung werden Tiefendimensionen und die Entwicklung des Umweltbewusstseins dargestellt. Sie lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an. Daraus abgeleitet diskutieren wir über Umsetzungsmöglichkeiten anhand von Beispielen.				
Lernziel	Anhand von konkreten Beispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Zudem wird ein Einblick in die Entwicklung des Bewusstseins gegeben. Dabei werden neuste Trends aus dem In- und Ausland vorgestellt und Erkenntnisse aus den Kommunikationswissenschaften, der Psychologie, der Hirnforschung und der Bewusstseinsforschung diskutiert.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching, ...) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber) und dessen Bedeutung für die Kommunikation 				
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Eine kurze Geschichte des Kosmos, Ken Wilber - Selbst denken, Harald Welzer 				
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und es wird ein besonderes Gewicht auf neue Bewusstseinsformen und neuartige Umwelt- und Naturerfahrungen gelegt.				
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	M. Schäfer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts- und Umweltkommunikation. Diese werden an Fallbeispielen und in Gast-Referaten von PraktikerInnen illustriert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse der Umwelt- und Wissenschaftskommunikation gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus Journalismus und Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Medien - Formen, Funktionen, Wirkungen von öffentlicher und medienvermittelter Kommunikation <p>II. Stakeholder und ihre Öffentlichkeitsarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit <p>III. Wissenschaft und Umweltthemen in Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme - Medieninhalte - Onlinekommunikation <p>IV. Nutzung und Wirkungen von Wissenschafts- und Umweltkommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediennutzung - Wirkungen: Wissensvermittlung, Risikowahrnehmungen, Umweltbewusstsein - Rückwirkungen auf die Wissenschaft: Medialisierung 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<p>Boykoff, Maxwell T. (2011): <i>Who Speaks for the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change</i>. Cambridge, New York.</p> <p>Brossard, Dominique / Scheufele, Dietram A. (2013): <i>Science, New Media, and the Public</i>. In: <i>Science</i> 339, H. 6115, S. 40-41.</p> <p>Bubela, Tania / Nisbet, Matthew C. / Borchelt, Rick / Brunger, Fern / Critchley, Cristine / Einsiedel, Edna et al. (2009): <i>Science Communication Reconsidered</i>. In: <i>Nature Biotechnology</i> 27, H. 6, S. 514-518.</p> <p>Göpfert, Winfried (2007): <i>The Strength of PR and the Weakness of Science Journalism</i>. In: Bauer, Martin / Bucchi, Massimiano (Hg.): <i>Journalism, Science and Society. Science Communication Between News and Public Relations</i>. New York, S. 215-226.</p> <p>Gregory, Jane / Miller, Steve (1998): <i>Science in Public. Communication, Culture, and Credibility</i>. New York.</p> <p>Hansen, Anders (2011): <i>Communication, Media and Environment: Towards Reconnecting Research on the Production, Content and Social Implications of Environmental Communication</i>. In: <i>International Communication Gazette</i> 73, H. 1-2, S. 7-25.</p> <p>Renn, Ortwin (2008): <i>Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review</i>. In: <i>GAIA</i> 17, H. 1 & 2, S. 50-66 / 196-204.</p> <p>Rödder, Simone / Franzen, Martina / Weingart, Peter (Hg.): <i>The Sciences' Media Connection - Public Communication and its Repercussions</i>. Dordrecht, S. 59-85.</p> <p>Schäfer, Mike S. (2011): <i>Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research</i>. In: <i>Sociology Compass</i> 5, H. 6, S. 399-412.</p> <p>Sjöberg, Lennart (2000): <i>Factors in Risk Perception</i>. In: <i>Risk Analysis</i> 20, H. 1, S. 1-11.</p> <p>Slovic, Paul (1987): <i>Perception of Risk</i>. In: <i>Science</i> 236, H. 4799, S. 280-285.</p>				

► **Typ B: Reflexion über fachspezifische Methoden und Inhalte**

Fachspezifische Lerneinheiten. Empfohlen für Studierende ab der Basisprüfung im Bachelor- oder für Studierende im Master- oder Promotionsstudium.

►► **D-ARCH**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	W	4 KP	4G	L. Schmitt, U. Schulte-Umberg
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten.				
Skript	Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne. 3 Skripte sind auf der Professur, HIL C 70.5-8, erhältlich: - Architektur der Klassischen Antike, Fr. 15.- - Renaissance und Barock, Fr. 15.- - Aufklärung bis Moderne, Fr. 15.- Zu beziehen am Dienstag und Donnerstag				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				
051-0311-00L	Kunst- und Architekturgeschichte III	W	3 KP	2V	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur von der industriellen Revolution bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert.				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von bestimmenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte und Theorie der Architektur vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute. Dabei sollen die unterschiedlichen architektonischen Antworten im Umgang mit neuen technischen Erfindungen und sich verändernden sozialen Praktiken untersucht werden. Im Vordergrund werden entsprechend weniger einzelne Architekten oder Bauten stehen als vielmehr unterschiedliche Konzepte, die für die Architektur ihrer Zeit bestimmend waren. Teil der Vorlesung ist die 1stündige Veranstaltung "LEHRCANAPÉ - nimm Platz", die neue Formen der Lehre zum Inhalt hat.				
Skript	http://www.stalder.arch.ethz.ch/lehrveranstaltungen				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				

Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 30,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind.
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert

851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Grundbuchrecht: materielles und formelles Recht Geoinformationsrecht: Allgemeinen und ÖREB-Kataster, KATASTER DES Umweltrecht und des Natur- und Heimatschutzrechts. Vermessungsrecht: Organisation und Reform der amtlichen Vermessung - Rechtsbedeutung der Pläne und Grenzverläufe, digitale Registerführung, Datenschutz bei Geodaten				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht sowie über die im Recht der Kataster zu raumwirksamen Tätigkeiten anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: Skript in digitaler Form				
	Pflichtlektüre: Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts, Beiträge aus dem Institut für schweizerisches und internationales Baurecht der Universität Freiburg/Schweiz, Zürich 2014				
Literatur	- Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Meinrad Huser, Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte, in ZBGR 2013, 238 ff. - Meinrad Huser, Publikation von Eigentumsbeschränkungen - neue Regeln, in Baurecht 4/2010, S. 169 - Meinrad Huser, Datenschutz bei Geodaten				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				

851-0705-02L	Umweltrecht: Themen und Fälle	W	2 KP	2S	C. Jäger
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>				
	<i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01L) im FS.</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, ihr umweltrechtliches Vorwissen anhand einzelner Themen oder Fälle aus dem eigenen Studiengang oder Interessengebiet im angeleiteten Selbststudium zu vertiefen und ein besseres Verständnis für die praktische Anwendung rechtlicher Vorschriften zu entwickeln.				
Lernziel	Die Veranstaltungen hat zum Ziel, den Studierenden die juristische Herangehensweise an Problemstellungen und Fragen des Umweltschutzes im weiten Sinn näher zu bringen und das Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der rechtlichen Problemlösung zu fördern. Die Studierenden wählen eine Fragestellung mit Praxisbezug, erarbeiten dazu die rechtlichen Grundlagen und zeigen eine rechtlich korrekte Lösung oder Lösungsansätze auf. Dabei lernen sie auch die juristische Methodik und Recherchemöglichkeiten kennen.				
Inhalt	Zu Beginn des Kurses erfolgt eine Einführung im Präsenzunterricht in die juristische Methoden- und Quellenlehre sowie in die Zielsetzung und den Ablauf der Veranstaltung. Die Teilnehmenden organisieren sich als Zweiertteams, welche sich unter Anleitung eine Fragestellung aus den Gebieten des Umweltrechts geben. Es können auch Fragen an den Schnittstellen zu Raumplanung, Energie, Verkehr o.ä. gewählt werden. Eine Disposition, die dem Dozenten vorgelegt wird, sowie eine weitere, optionale Präsenzveranstaltung mit Fragemöglichkeiten erleichtern den Einstieg. Anschliessend folgt die Themenbearbeitung im Selbststudium. Die Ergebnisse werden in einem Memorandum/Paper von maximal zehn Seiten (ohne Tabellen/Grafiken) dargestellt und in einem zehnmütigen Referat mit Fragemöglichkeit zum Schluss der Veranstaltung dem Plenum präsentiert. Unterrichtssprache ist Deutsch.				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zur juristischen Methoden- und Quellenlehre sowie zum Inhalt und Ablauf des Kurses zu Beginn der Veranstaltung kostenlos abgegeben.				

Literatur	Rechtsgrundlagen, Literatur und Gerichtsentscheide werden themenspezifisch selber recherchiert, unter Mithilfe und Beratung des Dozenten.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung erfordert die Bereitschaft, sich aktiv und selbständig mit einer selbstgewählten Fragestellung oder einem eigenen Fallbeispiel aus dem Gebiet des Umweltrechts und allenfalls aus Schnittstellengebieten auseinanderzusetzen. Damit die Interaktivität und die Begleitung der Teams gewährleistet werden kann, ist die Teilnehmerzahl auf maximal 16 Personen beschränkt. Es handelt sich um eine Vertiefungsveranstaltung. Der Besuch der Vorlesung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) ist Voraussetzung.			
851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2G O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.			
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.			
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.			
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999 Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008			
851-0252-01L	Human-Computer Interaction: Cognition and Usability W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-INFK, D-ITET</i>	3 KP	2S	C. Hölscher, I. Barisic, S. Ognjanovic
Kurzbeschreibung	This seminar introduces theory and methods in human-computer interaction and usability. Cognitive Science provides a theoretical framework for designing user interfaces as well as a range of methods for assessing usability (user testing, cognitive walkthrough, GOMS). The seminar will provide an opportunity to experience some of the methods in applied group projects.			
Lernziel	This seminar will introduce key topics, theories and methodology in human-computer interaction (HCI) and usability. Presentations will cover basics of human-computer interaction and selected topics like mobile interaction, adaptive systems, human error and attention. A focus of the seminar will be on getting to know evaluation techniques in HCI. Students form work groups that first familiarize themselves with a select usability evaluation method (e.g. user testing, GOMS, task analysis, heuristic evaluation, questionnaires or Cognitive Walkthrough). They will then apply the methods to a human-computer interaction setting (e.g. an existing software or hardware interface) and present the method as well as their procedure and results to the plenary. Active participation is vital for the success of the seminar, and students are expected to contribute to presentations of foundational themes, methods and results of their chosen group project. In order to obtain course credit a written essay / report will be required (details to be specified in the introductory session of the course).			
851-0252-03L	Cognition in Architecture - Designing Orientation and Navigation for Building Users W <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH</i>	3 KP	2S	V. Schinazi, B. Emo Nax, C. Hölscher
Kurzbeschreibung	How can behavioral and cognitive science inform architecture? This project-oriented seminar investigates contributions of cognitive science to architectural design with an emphasis on orientation and navigation in complex buildings and urban settings. It includes theories on spatial memory and decision-making as well as hands-on observations of behavior in real and virtual reality.			
Lernziel	Taking the perspectives of building users (occupants and visitors) is vital for a human-centered design approach. Students will learn about relevant theory and methods in cognitive science and environmental psychology that can be used to understand human behavior in built environments. The foundations of environmental psychology and human spatial cognition will be introduced. A focus of the seminar will be on how people perceive their surroundings, how they orient in a building, how they memorize the environment and how they find their way from A to B. Students will also learn about a range of methods including real-world observation, virtual reality experiments, eye-tracking and behavior simulation for design. Students will reflect on the roles of designers and other stakeholders with respect to human-centered design and an evidence-based design perspective. The seminar is geared towards a mix of students from architecture / planning, engineering, computer science and behavioral science as well as anybody interested in the relation between design and cognition. Architecture students can obtain course credit in "Vertiefungsfach" or "Wahlfach"			
851-0253-02L	Reflections on Design Processes W <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH.</i>	3 KP	2S	V. Goel, C. Hölscher
Kurzbeschreibung	This will be a seminar on design processes. We will review the body of work directed at understanding design processes from the 1950s to the present time. The students will be expected to prepare for and lead the presentations for some of the topics and write a final paper.			
Lernziel	Designing artifacts is a critically important, if not unique, human cognitive activity. While we have engaged in design activity since we have been human, it has only been an object of study for the past 50 years. The initial focus during the 1960s was on "design methodologies." This body of work, motivated by large, technically sophisticated, geographically dispersed projects like the Polaris missile project, sought to develop an analytic, mathematically based, teachable doctrine about the design process that would serve the same role for design as the "scientific method" served for science. During the 1980s interest shifted from a normative approach to a descriptive approach, focusing on the cognitive and computational processes of designers. More recently, several researchers are using neuropsychological methodologies to understand the design process. Learning objectives: to understand the design process from a normative methodological perspective, and descriptive computational, cognitive, and neural perspectives. Learning outcomes: By the end of the seminar the student should be familiar with these literatures, should be able to discuss relative strengths and weaknesses, and identify what each has contributed to our ability to design, and to our understanding of the design process itself.			
851-0157-56L	Leben in der Avantgarde. Entwürfe des 'Neuen Menschen' zwischen Wissenschaft und Technik W <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-HEST, D-MTEC.</i> <i>Das Seminar ist ausgebucht</i>	3 KP	2S	M. Wulz

Kurzbeschreibung	Die künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Entwürfe eines 'Neuen Menschen' mit neuen Wahrnehmungsweisen und neuen Formen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Seminar widmet sich den wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, pädagogischen und gesellschaftspolitischen Gestaltungsformen dieses neuen Lebens.
Lernziel	Das Seminar widmet sich den Entwürfen eines neuen Lebens in den künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen den zeitgenössischen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und den Konzeptionen eines 'Neuen Menschen'. Psychotechnische Forschungen sowie die wissenschaftliche und technische Gestaltung der Lebensräume und Arbeitsumgebungen lassen von neuen, erweiterten Möglichkeiten des menschlichen Lebens und menschlicher Wahrnehmungsweisen träumen. Im Rahmen des Seminars werden wir uns mit utopischen Lebensentwürfen der Avantgarden zwischen Lebenswissenschaften, Architektur, Kunst, Ökonomie, Arbeitsorganisation und Reformpädagogik beschäftigen und anhand exemplarischer Beispiele über Zusammenhänge zwischen Leben, Wissenschaft und Technik reflektieren.

851-0157-59L	Zur Wissensgeschichte von Ausstellungen <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG.</i>	W	3 KP	2S	M. Pratschke
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt kritisch in die verschiedenen Positionen ein, die das Prinzip Ausstellung als epistemische Praxis untersuchen. Anhand einzelner Forschungsansätze sowie am Beispiel historischer und aktueller Ausstellungen soll diskutiert werden, auf welche Weise Ausstellungen als temporäre räumliche Konstellationen von Objekten Wissen erzeugen sowie als Ideenlaboratorien fungieren.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die materiellen und praktischen Bedingungen von Ausstellungen als temporäre Formen des Wissens kennenzulernen. Im Seminar soll erarbeitet werden, welche Aspekte für die impliziten Wissensformen von Ausstellungen charakteristisch sind: sie reichen vom Display zur Vitrine, von der Klimakiste zum Katalog, von der Ausstellungsarchitektur zur Raumfolge, von der Blickführung zur Objektanordnung. An ausgewählten Beispielen historischer und aktueller Ausstellungen sollen die unterschiedlichen Formate diskutiert werden, die Messestände ebenso einschließen wie Laborausstellungen Ausstellungen in Kunstmuseen oder naturhistorischen Sammlungen. Als traditionell geisteswissenschaftliches - temporäres wie thesenreiches - Format der Wissensproduktion soll ein besonderes Augenmerk auf Ausstellungen gerichtet werden, deren Themen an der Schnittstelle von Natur- und Geisteswissenschaften angesiedelt sind und ihre Rolle in der Debatte um die Zwei Kulturen diskutiert werden.				
Literatur	Svetlana Alpers: The Museum as a Way of Seeing, in: Ivan Karp, Steven D. Levine (Hg.): Exhibiting Cultures. The Poetics and Politics of Museum Display, Washington, London 1991, S. 25-32. Anke te Heesen: Theorien des Museums zur Einführung, Hamburg 2012. Anke te Heesen, Margarete Vöhringer (Hg.): Wissenschaft im Museum. Ausstellung im Labor, Berlin 2014. Gottfried Korff: Omnibusprinzip und Schaufensterqualität: Module und Motive der Dynamisierung des Musealen im 20. Jahrhundert. In: Michael Grüttner [et al.] (Hg.): Geschichte und Emanzipation. Festschrift für Reinhard Rürup, Frankfurt a. M., New York 1999, S. 728-254. Ekkehard Mai: Expositionen. Geschichte und Kritik des Ausstellungswesens, München, Berlin 1986. Ulrike Vedder: Museum/Ausstellung, in: Karlheinz Barck [et al.] (Hg.): Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden, Bd. 7, Stuttgart, Weimar 2005, S. 148-190.				

►► D-BAUG

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0157-59L	Zur Wissensgeschichte von Ausstellungen <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG.</i>	W	3 KP	2S	M. Pratschke
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt kritisch in die verschiedenen Positionen ein, die das Prinzip Ausstellung als epistemische Praxis untersuchen. Anhand einzelner Forschungsansätze sowie am Beispiel historischer und aktueller Ausstellungen soll diskutiert werden, auf welche Weise Ausstellungen als temporäre räumliche Konstellationen von Objekten Wissen erzeugen sowie als Ideenlaboratorien fungieren.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die materiellen und praktischen Bedingungen von Ausstellungen als temporäre Formen des Wissens kennenzulernen. Im Seminar soll erarbeitet werden, welche Aspekte für die impliziten Wissensformen von Ausstellungen charakteristisch sind: sie reichen vom Display zur Vitrine, von der Klimakiste zum Katalog, von der Ausstellungsarchitektur zur Raumfolge, von der Blickführung zur Objektanordnung. An ausgewählten Beispielen historischer und aktueller Ausstellungen sollen die unterschiedlichen Formate diskutiert werden, die Messestände ebenso einschließen wie Laborausstellungen Ausstellungen in Kunstmuseen oder naturhistorischen Sammlungen. Als traditionell geisteswissenschaftliches - temporäres wie thesenreiches - Format der Wissensproduktion soll ein besonderes Augenmerk auf Ausstellungen gerichtet werden, deren Themen an der Schnittstelle von Natur- und Geisteswissenschaften angesiedelt sind und ihre Rolle in der Debatte um die Zwei Kulturen diskutiert werden.				
Literatur	Svetlana Alpers: The Museum as a Way of Seeing, in: Ivan Karp, Steven D. Levine (Hg.): Exhibiting Cultures. The Poetics and Politics of Museum Display, Washington, London 1991, S. 25-32. Anke te Heesen: Theorien des Museums zur Einführung, Hamburg 2012. Anke te Heesen, Margarete Vöhringer (Hg.): Wissenschaft im Museum. Ausstellung im Labor, Berlin 2014. Gottfried Korff: Omnibusprinzip und Schaufensterqualität: Module und Motive der Dynamisierung des Musealen im 20. Jahrhundert. In: Michael Grüttner [et al.] (Hg.): Geschichte und Emanzipation. Festschrift für Reinhard Rürup, Frankfurt a. M., New York 1999, S. 728-254. Ekkehard Mai: Expositionen. Geschichte und Kritik des Ausstellungswesens, München, Berlin 1986. Ulrike Vedder: Museum/Ausstellung, in: Karlheinz Barck [et al.] (Hg.): Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden, Bd. 7, Stuttgart, Weimar 2005, S. 148-190.				

851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				

851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-ITET, D-MAVT</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				

Lernziel	<p>In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat.</p> <p>Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Wettbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden.</p> <p>Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.</p> <p>Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen. <p>Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Elektrotechnik und Informationstechnologie, Erdwissenschaften, Geomatik und Planung, Gesundheitswissenschaften und Technologie, Informatik, Interdisziplinäre Naturwissenschaften, Maschinenbauingenieurwissenschaften, Materialwissenschaft, Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik, Umweltingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften.</p> <p>Für Studierende chemisch orientierter Studiengänge wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Der Schutz von Erfindungen in der Chemie" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.</p>

851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	<p>Grundbuchrecht: materielles und formelles Recht Geoinformationsrecht: Allgemeinen und ÖREB-Kataster, KATASTER DES Umweltrecht und des Natur- und Heimatschutzrechts. Vermessungsrecht: Organisation und Reform der amtlichen Vermessung - Rechtsbedeutung der Pläne und Grenzverläufe, digitale Registerführung, Datenschutz bei Geodaten</p>				
Lernziel	<p>Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht sowie über die im Recht der Kataster zu raumwirksamen Tätigkeiten anwendbaren Rechtsregeln.</p>				
Inhalt	<p>Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.</p>				
Skript	<p>Abgegebene Unterlagen: Skript in digitaler Form</p>				
Literatur	<p>Pflichtlektüre: Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts, Beiträge aus dem Institut für schweizerisches und internationales Baurecht der Universität Freiburg/Schweiz, Zürich 2014</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Meinrad Huser, Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte, in ZBGR 2013, 238 ff. - Meinrad Huser, Publikation von Eigentumsbeschränkungen - neue Regeln, in Baurecht 4/2010, S. 169 - Meinrad Huser, Datenschutz bei Geodaten 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)</p>				

851-0705-02L	Umweltrecht: Themen und Fälle <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	2 KP	2S	C. Jäger
Kurzbeschreibung	<p><i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01L) im FS.</i></p> <p><i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i></p> <p>Dieser Kurs bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, ihr umweltrechtliches Vorwissen anhand einzelner Themen oder Fälle aus dem eigenen Studiengang oder Interessensgebiet im angeleiteten Selbststudium zu vertiefen und ein besseres Verständnis für die praktische Anwendung rechtlicher Vorschriften zu entwickeln.</p>				
Lernziel	<p>Die Veranstaltung hat zum Ziel, den Studierenden die juristische Herangehenweise an Problemstellungen und Fragen des Umweltschutzes im weiten Sinn näher zu bringen und das Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der rechtlichen Problemlösung zu fördern. Die Studierenden wählen eine Fragestellung mit Praxisbezug, erarbeiten dazu die rechtlichen Grundlagen und zeigen eine rechtlich korrekte Lösung oder Lösungsansätze auf. Dabei lernen sie auch die juristische Methodik und Recherchemöglichkeiten kennen.</p>				
Inhalt	<p>Zu Beginn des Kurses erfolgt eine Einführung im Präsenzünterricht in die juristische Methoden- und Quellenlehre sowie in die Zielsetzung und den Ablauf der Veranstaltung. Die Teilnehmenden organisieren sich als Zweierteams, welche sich unter Anleitung eine Fragestellung aus den Gebieten des Umweltrechts geben. Es können auch Fragen an den Schnittstellen zu Raumplanung, Energie, Verkehr o.ä. gewählt werden. Eine Disposition, die dem Dozenten vorgelegt wird, sowie eine weitere, optionale Präsenzveranstaltung mit Fragemöglichkeiten erleichtern den Einstieg. Anschliessend folgt die Themenbearbeitung im Selbststudium. Die Ergebnisse werden in einem Memorandum/Paper von maximal zehn Seiten (ohne Tabellen/Grafiken) dargestellt und in einem zehnminütigen Referat mit Fragemöglichkeit zum Schluss der Veranstaltung dem Plenum präsentiert. Unterrichtssprache ist Deutsch.</p>				
Skript	<p>Den Studierenden werden Unterlagen zur juristischen Methoden- und Quellenlehre sowie zum Inhalt und Ablauf des Kurses zu Beginn der Veranstaltung kostenlos abgegeben.</p>				

Literatur	Rechtsgrundlagen, Literatur und Gerichtsentscheide werden themenspezifisch selber recherchiert, unter Mithilfe und Beratung des Dozenten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung erfordert die Bereitschaft, sich aktiv und selbstständig mit einer selbstgewählten Fragestellung oder einem eigenen Fallbeispiel aus dem Gebiet des Umweltrechts und allenfalls aus Schnittstellengebieten auseinanderzusetzen. Damit die Interaktivität und die Begleitung der Teams gewährleistet werden kann, ist die Teilnehmerzahl auf maximal 16 Personen beschränkt. Es handelt sich um eine Vertiefungsveranstaltung. Der Besuch der Vorlesung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) ist Voraussetzung.				
851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999 Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert. 01: Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt 02: Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation 03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen 04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance 05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg 06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons 07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850 08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830 09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts 10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht 11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 30,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	W	4 KP	4G	L. Schmitt, U. Schulte-Umberg
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				

Inhalt Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.

Skript 3 Skripte sind auf der Professur, HIL C 70.5-8, erhältlich:

- Architektur der Klassischen Antike, Fr. 15.-
- Renaissance und Barock, Fr. 15.-
- Aufklärung bis Moderne, Fr. 15.-

Zu beziehen am Dienstag und Donnerstag

Voraussetzungen / Besonderes Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!

701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 <p>Als allgemeine Einführung in die Ethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				

851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte	W	3 KP	2V	D. Gugerli
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrsemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Harttgen
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>				
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				

Lernziel	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference
Inhalt	<p>The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials.</p> <p>The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies.</p> <p>Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.</p>

►► D-BIOL

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.				
Lernziel	<p>Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik.</p> <p>Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen.</p> <p>Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen.</p> <p>Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden.</p> <p>Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.</p>				
Literatur	<p>Literatur zur Einführung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015. 2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007. 3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013. 4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O.Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010. 5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006. 6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002. 7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N.Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008. 				
851-0300-93L	Philosophie der Biologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-USYS</i>	W	3 KP	2S	A. Schwarz
Kurzbeschreibung	In der Philosophie der Biologie geht es um die Begriffe und Probleme der Wissenschaften vom Leben. Die begriffshistorische Entwicklung vom Gen oder der Art gehören hier ebenso dazu wie Theorien zu Diversität und Stabilität, oder zu Konkurrenz und Kooperation. Die Rolle der Technik bei der Hervorbringung biologischer Gegenstände ist ein weiterer Schwerpunkt des Seminars.				
Lernziel	In diesem Seminar geht es darum einen Einblick in die spezifischen Probleme der Biologie zu bekommen und diese philosophisch zu würdigen. Die Denktraditionen in der Biologie werden dabei ebenso diskutiert, wie die Begriffsgeschichte als Methode. Die Texte stammen sowohl aus der Biologie selbst wie der Philosophie der Biologie. Neben den Grundbegriffen der Biologie, etwa Gen, Art, Evolution, Diversität, soll auch auf das Verhältnis von Technik, Experiment und biologischem Gegenstand reflektiert werden. Beispiele hierzu können, je nach Interesse der TeilnehmerInnen, aus der Systembiologie, der synthetischen Biologie, aus Molekularbiologie oder Ökologie kommen.				
851-0180-00L	Research Ethics ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i>	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

851-0148-02L	Mannigfaltigkeit und Individuation in Mathematik und Philosophie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-MATH, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	T. Böhm
--------------	---	----------	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung	Mannigfaltigkeiten und Individuation sind Konzepte, in denen sich eine Reihe notorischer Probleme neu stellen lässt: das Verhältnis vom Allgemeinen zum Einzelfall, von Substanz zu Modi, von Körperprozessen zu Personen. Sie inkorporieren heterogene Elemente, wie es eine Überwindung traditioneller Klassifikationen verlangt, und beschreiben Prozesse, die zu konkreten Existenzen führen.
Lernziel	Die Studierenden sollen mit neuen begrifflichen Möglichkeiten vertraut gemacht werden, um Strukturen jenseits der gewohnten Klassifikationen zu erkennen. Die Problemfelder werden anhand mehrerer Autoren aus Mathematik und Philosophie untersucht, die Anwendungen reichen bis in die Psychologie und die Lebenswissenschaften.

►► D-CHAB

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder - teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verwobene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.				
Lernziel	Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen. Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden. Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.				
Literatur	Literatur zur Einführung: 1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015. 2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007. 3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013. 4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O.Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010. 5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006. 6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002. 7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N.Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.				
851-0145-04L	Geschichte und Philosophie der Pharmazie ■ <i>Besonders geeignet für Studierende des D-CHAB.</i>	W	3 KP	2S	S. Baier
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
Lernziel	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
851-0738-03L	Der Schutz von Erfindungen in der Chemie <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studierenden chemisch orientierter Studiengänge einen Überblick über die Möglichkeiten, Erfindungen und die damit verbundenen Investitionen in Forschung und Entwicklung zu schützen, und setzt sie in die Lage, das Wissen selbstständig im Berufsalltag anzuwenden.				

Lernziel	<p>Forschung und Entwicklung spielen in chemisch orientierten Technologiebereichen wie der anorganischen Chemie, der Pharmazie oder Lebensmittelchemie eine wichtige Rolle.</p> <p>Investitionen in die Entwicklung von neuen Substanzen und Wirkstoffen in diesen Bereichen werden traditionell durch Patente abgesichert, da einmal bekannt gewordene Erfindungen, in der Regel chemische Substanzen, von Dritten meist leicht nachgemacht werden könnten.</p> <p>In den letzten Jahren ist das Wissen über Geistiges Eigentum für Chemiker und Ingenieure zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen befasst. Da mehr als drei Viertel der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt worden sind, ist es für Forscher und Ingenieure von grosser Bedeutung, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen extrahieren zu können.</p> <p>Patente sind jedoch nicht nur ein Mittel zu Schutz von Investitionen und Erfindungen in chemisch orientierten Disziplinen, sondern auch eine wichtige Quelle von Informationen zu Mitbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente und Patentinformationen auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen und in der Forschung geworden.</p> <p>Die Teilnehmer der Vorlesung werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums in chemisch orientieren Disziplinen vertraut gemacht. Der Schwerpunkt der Vorlesung wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.</p> <p>In der Vorlesung werden unter anderem die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung von Innovationen in chemisch orientierten Fachgebieten - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen in der Chemie und verwandten Disziplinen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentum für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen - Spezielle Aspekte des Schutzes von Erfindungen in chemisch orientieren Disziplinen, z.B. Polymorphie und Erfindungen im Bereich der Nanotechnologie. <p>Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen in chemisch orientierten Disziplinen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentedokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Biotechnologie, Chemie, Chemieingenieurwissenschaften, Lebensmittelwissenschaften, pharmazeutische Wissenschaften.</p> <p>Für Studierende der Ingenieurwissenschaften und der Physik wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Die Rolle des Geistigen Eigentums im Berufsalltag: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure und Physiker" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.</p>

851-0180-00L	<p>Research Ethics ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i></p>	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Harttgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				

Lernziel	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference
Inhalt	<p>The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials.</p> <p>The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies.</p> <p>Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.</p>

►► D-ERDW

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 <p>Als allgemeine Einführung in die Ethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Hartgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference 				
Inhalt	<p>The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials.</p> <p>The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies.</p> <p>Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.</p>				

►► D-HEST

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder - teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verbundene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert

HEST, D-MATL, D-MAVT

Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.
Lernziel	Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen. Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden. Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.
Literatur	Literatur zur Einführung: 1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015. 2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007. 3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013. 4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O.Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010. 5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006. 6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002. 7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N.Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.

851-0157-56L	Leben in der Avantgarde. Entwürfe des 'Neuen Menschen' zwischen Wissenschaft und Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-HEST, D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	M. Wulz
Kurzbeschreibung	<i>Das Seminar ist ausgebucht</i> Die künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Entwürfe eines 'Neuen Menschen' mit neuen Wahrnehmungsweisen und neuen Formen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Seminar widmet sich den wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, pädagogischen und gesellschaftspolitischen Gestaltungsformen dieses neuen Lebens.				
Lernziel	Das Seminar widmet sich den Entwürfen eines neuen Lebens in den künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen den zeitgenössischen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und den Konzeptionen eines 'Neuen Menschen'. Psychotechnische Forschungen sowie die wissenschaftliche und technische Gestaltung der Lebensräume und Arbeitsumgebungen lassen von neuen, erweiterten Möglichkeiten des menschlichen Lebens und menschlicher Wahrnehmungsweisen träumen. Im Rahmen des Seminars werden wir uns mit utopischen Lebensentwürfen der Avantgarden zwischen Lebenswissenschaften, Architektur, Kunst, Ökonomie, Arbeitsorganisation und Reformpädagogik beschäftigen und anhand exemplarischer Beispiele über Zusammenhänge zwischen Leben, Wissenschaft und Technik reflektieren.				

851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				

363-1027-00L	Introduction to Health Economics and Policy	W	3 KP	2V	W. Mimra
Kurzbeschreibung	Health expenditures constitute about 10% of GDP in OECD countries. Extensive government intervention is a typical feature in health markets. Risk factors to health have been changing with growing importance of lifestyle factors such as smoking, obesity and lack of physical activity. This course gives an introduction to the economic concepts and empirical findings in health economics.				
Lernziel	Introduce students without prior economics background to the main concepts of health economics and policy to enhance students understanding of how health care institutions and markets function.				
Inhalt	The course gives an introduction to the economic concepts and empirical findings in health economics to enhance students understanding of how health care institutions and markets function. First, the three important decisions made by individuals will be analyzed: What determines the health behaviors, like the intensity of preventive measures like sport, that an individual undertakes? What types and amount of personal health care services does an individual demand? How much health insurance coverage will be purchased? In a second part, the major participants on the supply side of health care markets - physicians, hospitals, nurses and pharmaceutical manufacturers - will be discussed. E.g., how important are financial incentives in the choice of medicine as a career, specialty choice and practice location? What does it mean and imply that a physician is an agent for a patient? How do pharmaceutical firms decide on investments in new products and how can public policy encourage pharmaceutical innovation? The choices made by societies about how health care services are financed and about the types of organizations that supply health care will be addressed in a third part. One important choice is whether a country will rely on public financing of personal health care services or encourage private health insurance markets. How could and should a public health insurance system be designed? What health care services should be included or excluded from a public system? Another important choice is whether a society relies on government provision of health care services, private provision by not-for-profit or for-profit organizations or some combination. The advantages and disadvantages of the alternatives will be discussed to provide a framework for analyzing specific types of health care systems.				
Literatur	Frank A. Sloan and Chee-Ruey Hsieh, "Health Economics", MIT Press.				

851-0180-00L	Research Ethics ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST</i>	W	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				

Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>
Inhalt	<p>I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry -----</p> <p>Introduction in Ethics and Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is ethics? What ethics is not...; - Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison; - The ethics movement in the biological and health sciences; - What is research ethics and why is it important? - Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research; - Professional codes of conduct: functions and limitations <p>Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories); - The plurality of ethical theories and its consequences; - The concept of dignity <p>Moral reasoning I: Arguments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments; - Deductive and inductive arguments; Validity and soundness; - Assessing moral arguments <p>Moral reasoning II: Decision-making</p> <ul style="list-style-type: none"> - How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions? - Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy); - Is there a right answer? <p>II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR) -----</p> <p>Integrity in Research & Research Misconduct</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)? - Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct; - The confidant of ETH Zurich <p>Data Management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data; - Ownership of data; retention and sharing of data; - Falsification and fabrication of data <p>Research involving animals</p> <ul style="list-style-type: none"> - The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan); - The 3 R's (replacement, reduction, refinement); - Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation; - The dignity of animals in the Swiss constitution; <p>Research involving human subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> - History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention); - Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects; - Clinical trials; - Biobanks - Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB) <p>Authorship & Peer review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteria for authorship; - Plagiarism; - Challenges to openness and freedom in scientific publication; - Open access - Peer review <p>Social responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation? - Public advocacy by researchers
Skript	<p>Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.</p>

Literatur	Recommended literature:
	<ul style="list-style-type: none"> - Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press - Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press - "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192; - "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/)
	Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Harttgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference 				
Inhalt	<p>The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials.</p> <p>The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies.</p> <p>Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.</p>				

►► D-INFK

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0252-01L	Human-Computer Interaction: Cognition and Usability <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	3 KP	2S	C. Hölscher, I. Barisic, S. Ognjanovic
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-INFK, D-ITET</i>				
Kurzbeschreibung	This seminar introduces theory and methods in human-computer interaction and usability. Cognitive Science provides a theoretical framework for designing user interfaces as well as a range of methods for assessing usability (user testing, cognitive walkthrough, GOMS). The seminar will provide an opportunity to experience some of the methods in applied group projects.				
Lernziel	This seminar will introduce key topics, theories and methodology in human-computer interaction (HCI) and usability. Presentations will cover basics of human-computer interaction and selected topics like mobile interaction, adaptive systems, human error and attention. A focus of the seminar will be on getting to know evaluation techniques in HCI. Students form work groups that first familiarize themselves with a select usability evaluation method (e.g. user testing, GOMS, task analysis, heuristic evaluation, questionnaires or Cognitive Walkthrough). They will then apply the methods to a human-computer interaction setting (e.g. an existing software or hardware interface) and present the method as well as their procedure and results to the plenary. Active participation is vital for the success of the seminar, and students are expected to contribute to presentations of foundational themes, methods and results of their chosen group project. In order to obtain course credit a written essay / report will be required (details to be specified in the introductory session of the course).				
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0727-02L	E-Business-Recht <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET</i>	W	2 KP	2V	D. Rosenthal
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit rechtlichen Rahmenbedingungen im elektronischen Geschäftsverkehr und der Informationstechnologie. Es werden diverse juristische Grundregeln und Konzepte erörtert, die in der Praxis zu beachten sind, sei es bei der Konzipierung von New-Media-Geschäftsmodellen, sei es in der Durchführung von Online-Aktivitäten und dem Einsatz von Informationstechnologien.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis und das Verständnis wichtiger rechtlicher Konzepte im Bereich des E-Business, so insbesondere das Verständnis wie E-Business durch das Recht national und international überhaupt erfasst wird, wie Verträge auf elektronischem Wege geschlossen und abgewickelt werden können, welche Regeln insbesondere im Internet beim Umgang mit fremden und eigenen Inhalten und Kundendaten zu beachten sind, wer im E-Business wofür haften muss und welche Rolle das Recht beim praktischen Aufbau und Betrieb von E-Business-Anwendungen spielt.				

Inhalt	Vorgesehene Strukturierung der Vorlesung:
	<p>1) Welches Recht gilt im E-Business? Internationalität des Internets Regulierte Branchen</p> <p>2) Gestaltung und Vermarktung von E-Business-Angeboten Verwendung fremder und Schutz der eigenen Inhalte Haftung im E-Business (und wie sie beschränkt werden kann) Domain-Namen</p> <p>3) Beziehung zu E-Business-Kunden Verträge im E-Business, Konsumentenschutz Elektronische Signaturen Bearbeitung von Daten über Kunden Spam</p> <p>4) Verträge mit E-Business-Providern</p> <p>Änderungen, Umstellungen und Kürzungen bleiben vorbehalten. Der aktuelle Termin- und Themenplan ist zu gegebener Zeit über die elektronische Dokumentenablage abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.</p>
Skript	Es wird mit Folien gearbeitet, die als PDF über die elektronische Dokumentenablage (ILIAS) auf dem System der ETHZ vorgängig abrufbar sind. Auf dem Termin- und Themenplan (ebenfalls online abrufbar) sind Links zu Gesetzestexten und weiteren Unterlagen abrufbar. Schliesslich wird jede Vorlesung auch als Podcast aufgezeichnet, der jedoch nur für die Studierenden mit einem Passwort (erhältlich beim Dozenten) zugänglich sind.
Literatur	Der Termin- und Themenplan ist zu gegebener Zeit über die elektronische Dokumentenablage abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.
Voraussetzungen / Besonderes	Weiterführende Materialien, Links und Literatur sind auf dem Termin- und Themenplan aufgeführt (zu gegebener Zeit abrufbar via elektronische Dokumentenablage). Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.
	Die Semesterprüfung ist in Form eines schriftlichen Kurztests (normalerweise MC) in voraussichtlich der letzten Doppelstunde geplant. Es wird angegeben, welche Unterlagen beim jeweiligen Thema den Prüfungsstoff definieren. Der Test wird möglicherweise elektronisch durchgeführt.
	Ergänzend zu dieser Vorlesung bietet Clemens von Zedtwitz (alternierend) eine Vorlesung zum Thema Telekommunikationsrecht an. Sie befasst sich mit den rechtlichen Grundlagen der Bereitstellung und des Betriebs von Telekommunikationsnetzen. Neben einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Telekommunikationsrechts werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, welche für Netzbetreiber in der Schweiz, der EU und den USA massgeblich sind.
	Ferner bietet Ursula Widmer eine Vorlesung zum Thema Informationssicherheit an, welche die rechtlichen Aspekte der Sicherheit von ICT-Infrastrukturen und Netzen und der transportierten und verarbeiteten Informationen.

851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	<p>Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird.</p> <p>Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access) 				
Inhalt	<p>Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen.</p> <p>Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens.</p> <p>Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen...</p> <p>Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden.</p> <p>Mehr ab September auf teach.digisus.info. Stay tuned.</p>				

Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt: 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. http://www.benkler.org/wealth_of_networks Zur Vertiefung empfohlen: 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB	W	3 KP	2S	D. Helbing, S. Ballestrero, O. Woolley
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-INFK, D-ITET, D-MTEC, D-PHYS.</i>				
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
Lernziel	<p>Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.</p> <p>The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.</p>				
Inhalt	<p>After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.</p> <p>This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.</p>				
Skript	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Literatur	<p>The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.</p> <p>[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.				
	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0585-41L	From Computational Social Science to Global Systems Science ■	W	3 KP	2S	D. Helbing
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS</i>				
Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.				
Lernziel	<p>Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events.</p> <p>They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems.</p>				
	Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte	W	3 KP	2V	D. Gugerli
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				

Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrsemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Hartgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	Students - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference				
Inhalt	The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials. The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies. Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.				

►► D-ITET

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)				
Inhalt	Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen. Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens. Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen... Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden. Mehr ab September auf teach.digisus.info . Stay tuned.				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				

Literatur	<p>Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt:</p> <p>1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004.</p> <p>2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004.</p> <p>3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006.</p> <p>http://www.benkler.org/wealth_of_networks</p> <p>Zur Vertiefung empfohlen:</p> <p>1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999.</p> <p>2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004.</p> <p>3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996.</p> <p>4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.</p>				
851-0125-41L	Einführung in die Philosophie der Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2V	O. Müller
Kurzbeschreibung	<p>Seit der Antike wird in der Philosophie der Technik philosophisch gedeutet und bewertet. Durch die technischen Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert ist es zur Ausbildung einer eigenständigen Technikphilosophie gekommen, die teilweise innerhalb der philosophischen Disziplinen selbst sehr bedeutsam wurde (z. B. in der Philosophie Heideggers).</p>				
Lernziel	<p>Es wird ein Überblick über die Hauptströmungen der Philosophie der Technologie gegeben. Studierende sollen lernen, die verschiedenen Deutungen der Technik (Kompensation, Verdinglichung, Externalisierung) zu analysieren und zu beurteilen. Der Leistungsnachweis besteht in der Anfertigung eines kritischen Protokolls von einer Sitzung.</p>				
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	<p>Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.</p>				
Lernziel	<p>Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.</p>				
Skript	<p>Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.</p>				
851-0306-05L	Literatur und Technik - Simulationen, Prototypen, Apparate <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	<p>Literatur, die Technik zum Thema hat, überträgt Modelle, Produkte und Verfahrensweisen naturwissenschaftlichen Fortschritts in die Logik der Poesie. Dabei wird nicht nur das Technische in Literatur überführt, sondern es werden ebenso kulturelle und soziale Re-Kontextualisierungen dieser Inhalte vorgenommen, die wiederum alternative Lesarten von Wissensszenarien aufzeigen.</p>				
Lernziel	<p>Die Studierenden können verschiedene Formen des Zusammenhangs zwischen Literatur und Technik beschreiben. Ferner kennen sie Fiktionen von Technik und können deren zentrale Anliegen formulieren und analysieren.</p>				
Inhalt	<p>Im Seminar lesen wir unter anderem Texte von E.T.A. Hofmann, Franz Kafka, Georg Kaiser und Max Frisch.</p>				
851-0727-02L	E-Business-Recht <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET</i>	W	2 KP	2V	D. Rosenthal
Kurzbeschreibung	<p>Die Vorlesung befasst sich mit rechtlichen Rahmenbedingungen im elektronischen Geschäftsverkehr und der Informationstechnologie. Es werden diverse juristische Grundregeln und Konzepte erörtert, die in der Praxis zu beachten sind, sei es bei der Konzipierung von New-Media-Geschäftsmodellen, sei es in der Durchführung von Online-Aktivitäten und dem Einsatz von Informationstechnologien.</p>				
Lernziel	<p>Lernziel ist die Kenntnis und das Verständnis wichtiger rechtlicher Konzepte im Bereich des E-Business, so insbesondere das Verständnis wie E-Business durch das Recht national und international überhaupt erfasst wird, wie Verträge auf elektronischem Wege geschlossen und abgewickelt werden können, welche Regeln insbesondere im Internet beim Umgang mit fremden und eigenen Inhalten und Kundendaten zu beachten sind, wer im E-Business wofür haften muss und welche Rolle das Recht beim praktischen Aufbau und Betrieb von E-Business-Anwendungen spielt.</p>				
Inhalt	<p>Vorgesehene Strukturierung der Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Welches Recht gilt im E-Business? Internationalität des Internets Regulierte Branchen 2) Gestaltung und Vermarktung von E-Business-Angeboten Verwendung fremder und Schutz der eigenen Inhalte Haftung im E-Business (und wie sie beschränkt werden kann) Domain-Namen 3) Beziehung zu E-Business-Kunden Verträge im E-Business, Konsumentenschutz Elektronische Signaturen Bearbeitung von Daten über Kunden Spam 4) Verträge mit E-Business-Providern <p>Änderungen, Umstellungen und Kürzungen bleiben vorbehalten. Der aktuelle Termin- und Themenplan ist zu gegebener Zeit über die elektronische Dokumentenablage abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.</p>				
Skript	<p>Es wird mit Folien gearbeitet, die als PDF über die elektronische Dokumentenablage (ILIAS) auf dem System der ETHZ vorgängig abrufbar sind. Auf dem Termin- und Themenplan (ebenfalls online abrufbar) sind Links zu Gesetzestexten und weiteren Unterlagen abrufbar. Schliesslich wird jede Vorlesung auch als Podcast aufgezeichnet, der jedoch nur für die Studierenden mit einem Passwort (erhältlich beim Dozenten) zugänglich sind.</p>				
Literatur	<p>Der Termin- und Themenplan ist zu gegebener Zeit über die elektronische Dokumentenablage abrufbar. Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.</p> <p>Weiterführende Materialien, Links und Literatur sind auf dem Termin- und Themenplan aufgeführt (zu gegebener Zeit abrufbar via elektronische Dokumentenablage). Die Folien der früheren (aber vergleichbaren) Veranstaltungen sind unter http://www.lawecon.ethz.ch/education/ip-it-related-courses/e-business-recht.html abrufbar.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Semesterendprüfung ist in Form eines schriftlichen Kurzttests (normalerweise MC) in voraussichtlich der letzten Doppelstunde geplant. Es wird angegeben, welche Unterlagen beim jeweiligen Thema den Prüfungsstoff definieren. Der Test wird möglicherweise elektronisch durchgeführt. Ergänzend zu dieser Vorlesung bietet Clemens von Zedtwitz (alternierend) eine Vorlesung zum Thema Telekommunikationsrecht an. Sie befasst sich mit den rechtlichen Grundlagen der Bereitstellung und des Betriebs von Telekommunikationsnetzen. Neben einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Telekommunikationsrechts werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, welche für Netzbetreiber in der Schweiz, der EU und den USA massgeblich sind. Ferner bietet Ursula Widmer eine Vorlesung zum Thema Informationssicherheit an, welche die rechtlichen Aspekte der Sicherheit von ICT-Infrastrukturen und Netzen und der transportierten und verarbeiteten Informationen.				
851-0252-01L	Human-Computer Interaction: Cognition and Usability W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	3 KP	2S	C. Hölscher, I. Barisic, S. Ognjanovic	
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-INFK, D-ITET</i> This seminar introduces theory and methods in human-computer interaction and usability. Cognitive Science provides a theoretical framework for designing user interfaces as well as a range of methods for assessing usability (user testing, cognitive walkthrough, GOMS). The seminar will provide an opportunity to experience some of the methods in applied group projects.				
Lernziel	This seminar will introduce key topics, theories and methodology in human-computer interaction (HCI) and usability. Presentations will cover basics of human-computer interaction and selected topics like mobile interaction, adaptive systems, human error and attention. A focus of the seminar will be on getting to know evaluation techniques in HCI. Students form work groups that first familiarize themselves with a select usability evaluation method (e.g. user testing, GOMS, task analysis, heuristic evaluation, questionnaires or Cognitive Walkthrough). They will then apply the methods to a human-computer interaction setting (e.g. an existing software or hardware interface) and present the method as well as their procedure and results to the plenary. Active participation is vital for the success of the seminar, and students are expected to contribute to presentations of foundational themes, methods and results of their chosen group project. In order to obtain course credit a written essay / report will be required (details to be specified in the introductory session of the course).				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i>	3 KP	2S	D. Helbing, S. Balietti, O. Woolley	
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-INFK, D-ITET, D-MTEC, D-PHYS.</i> This course introduces the mathematical software package MATLAB. Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.				
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results. After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.				
Inhalt	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models. Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.				
Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006) Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0585-41L	From Computational Social Science to Global Systems Science W <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS</i>	3 KP	2S	D. Helbing	
Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.				
Lernziel	Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events. They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems. Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>	3 KP	2V	D. Gugerli	
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				

Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrsemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.
Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/	

851-0735-10L	Wirtschaftsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET</i>	W	2 KP	2V	P. Peyrot
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: - Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens. - Sie sind vertraut mit den Themen contracting, negotiation, claims management und dispute resolution - Sie kennen die Bedeutung eines Systems zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance). - Sie können zum legal management des Unternehmens beitragen und rechtliche Fragestellungen mit Juristen besprechen. - Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.				
Skript	Ein umfassendes Skript wird auf der Plattform Moodle online zur Verfügung gestellt.				

851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				

851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-ITET, D-MAVT</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				

Lernziel In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat.

Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Wettbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden.

Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.

Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt:

- Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren
- Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums
- Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen
- Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen.

Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.

Voraussetzungen /
Besonderes Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Elektrotechnik und Informationstechnologie, Erdwissenschaften, Geomatik und Planung, Gesundheitswissenschaften und Technologie, Informatik, Interdisziplinäre Naturwissenschaften, Maschinenbauingenieurwissenschaften, Materialwissenschaft, Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik, Umweltingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften.

Für Studierende chemisch orientierter Studiengänge wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Der Schutz von Erfindungen in der Chemie" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.

851-0609-05L	The Economics of Climate Change <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i>	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
851-0252-02L	Introduction to Cognitive Science <i>Number of participants limited to 70.</i> <i>Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	C. Hölscher , L. Konieczny, T. Thrash
Kurzbeschreibung	The lectures provide an overview of the foundations of cognitive science and investigate processes of human cognition, especially perception, learning, memory and reasoning. This includes a comparison of cognitive processes in humans and technical systems, especially with respect to knowledge acquisition, knowledge representation and usage in information processing tasks.				
Lernziel	Cognitive Science views human cognition as information processing and provides an inter-disciplinary integration of approaches from cognitive psychology, informatics (e.g., artificial intelligence), neuroscience and anthropology among others. The lectures provide an overview of basic mechanisms of human information processing and various application domains. A focus will be on matters of knowledge acquisition, representation and usage in humans and machines. Models of human perception, reasoning, memory and learning are presented and students will learn about experimental methods of investigating and understanding human cognitive processes and representation structures.				
851-0738-00L	Geistiges Eigentum: Eine Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	2 KP	2V	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden.				
	Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				
851-0585-15L	Complexity and Global Systems Science <i>Prerequisites: solid mathematical skills.</i> <i>Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	D. Helbing , L. Sanders
Kurzbeschreibung	This course discusses complex techno-socio-economic systems, their counter-intuitive behaviors, and how their theoretical understanding empowers us to solve some long-standing problems that are currently bothering the world.				

Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop models for open problems, to analyze them, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to think scientifically about complex dynamical systems.
Inhalt	This course starts with a discussion of the typical and often counter-intuitive features of complex dynamical systems such as self-organization, emergence, (sudden) phase transitions at "tipping points", multi-stability, systemic instability, deterministic chaos, and turbulence. It then discusses phenomena in networked systems such as feedback, side and cascade effects, and the problem of radical uncertainty. The course progresses by demonstrating the relevance of these properties for understanding societal and, at times, global-scale problems such as traffic jams, crowd disasters, breakdowns of cooperation, crime, conflict, social unrests, political revolutions, bubbles and crashes in financial markets, epidemic spreading, and/or "tragedies of the commons" such as environmental exploitation, overfishing, or climate change. Based on this understanding, the course points to possible ways of mitigating techno-economic-environmental problems, and what data science may contribute to their solution.
Voraussetzungen / Besonderes	Mathematical skills can be helpful

►► D-MATH

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0300-94L	Kombinatorik: Geschichte eines Verfahrens zwischen W Mathematik und Literatur <i>Besonders geeignet für Studierende D-MATH</i>	W	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Kombinatorik ist ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen: In der Mathematik leistet es die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten, in der Philosophie die Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens, in der Mystik die Erlangung ekstatischer Erfahrung, in der Literatur ein experimentelles Schreiben. In dem Seminar werden diese unterschiedlichen Formen der Kombinatorik untersucht.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - vergleichendes Verständnis der Kombinatorik als einer Disziplinen und Kulturen übergreifenden Technik der Wissenserzeugung - Wissens- und Kulturgeschichte der Kombinatorik seit dem Mittelalter - Kombinatorik in Theologie, Mystik und Magie (Okkultismus) - Kombinatorik in Philosophie und den Naturwissenschaften - Kombinatorik in der Literatur und Literaturtheorie 				
Inhalt	Kombinatorik, die Verknüpfung von Elementen, tritt als ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen und Bereichen des Wissens auf: In der Mathematik, wo man sie zuerst vermutet, ermöglicht sie die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten. Zugleich spielt die Kombinatorik auch eine grosse Rolle in der Philosophie (als ein Verfahren zur Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens), in der Mystik (zur Erlangung ekstatischer Erfahrung) und in der Literatur (als ein experimentelles Schreibverfahren). In dem Seminar werden diese vielfältigen Formen und Funktionen von kombinatorischen Verfahren zwischen mathematischer, philosophischer, mystischer und ästhetischer Anwendung verglichen und analysiert.				
851-0148-02L	Mannigfaltigkeit und Individuation in Mathematik und W Philosophie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40 Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-MATH, D- PHYS</i>	W	3 KP	2S	T. Böhm
Kurzbeschreibung	Mannigfaltigkeiten und Individuation sind Konzepte, in denen sich eine Reihe notorischer Probleme neu stellen lässt: das Verhältnis vom Allgemeinen zum Einzelfall, von Substanz zu Modi, von Körperprozessen zu Personen. Sie inkorporieren heterogene Elemente, wie es eine Überwindung traditioneller Klassifikationen verlangt, und beschreiben Prozesse, die zu konkreten Existenzen führen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit neuen begrifflichen Möglichkeiten vertraut gemacht werden, um Strukturen jenseits der gewohnten Klassifikationen zu erkennen. Die Problemfelder werden anhand mehrerer Autoren aus Mathematik und Philosophie untersucht, die Anwendungen reichen bis in die Psychologie und die Lebenswissenschaften.				
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten W Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40 Besonders geeignet für Studierende D-MATH, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	G. Sommaruga
Kurzbeschreibung	Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.				
Lernziel	Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.				
853-0060-00L	Aktuelle sicherheitspolitische Fragen W 3 KP	W	3 KP	2V	A. Wenger, O. Thränert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die zentralen sicherheitspolitischen Herausforderungen seit dem Ende des Kalten Krieges. Der Schwerpunkt liegt auf den Entwicklungen post-9/11. Die Kursteilnehmer/innen befassen sich mit den globalen Sicherheitsrisiken, den zentralen Krisenregionen, den sicherheitspolitischen Strategien der wichtigsten Akteure sowie den transatlantischen Beziehungen.				
Lernziel	Die Teilnehmer/innen sollen ein solides Verständnis über die sicherheitspolitischen Herausforderungen des frühen 21. Jahrhunderts ebenso wie über die grundlegenden wissenschaftlichen Debatten gewinnen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung stellt Fragen der internationalen Sicherheitspolitik zur Diskussion. Anhand aktueller Krisen und Konflikte werden der Charakter gegenwärtiger Risiken und Bedrohungen sowie die Herausforderungen für bedrohungsgerechte sicherheitspolitische Strategien und Instrumente behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören globale Sicherheitsrisiken wie Terrorismus, Proliferation von Massenvernichtungswaffen, regionale Destabilisierungsprozesse sowie Strategien des Krisenmanagements, der Konfliktprävention und der Stabilisierung auf transatlantischer und europäischer Ebene.				
Skript	Neben den in die Thematik einführenden Werken (s. Literatur) werden den Studierenden wissenschaftliche Texte zu jeder Sitzung auf der Moodle online Plattform zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es werden am Anfang des Semesters wissenschaftliche Texte für jede Sitzung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt.				
851-0101-47L	Science in the Twentieth Century: A Global W Perspective WEBCLASS <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>	W	3 KP	2S	V. Bharadwaj, B. Schär
Kurzbeschreibung	This course studies the 20th century history of those forms of knowledge framed specifically as science and technology, from a global perspective. It explores how exchanges and relationships between different parts of the world contributed to what is understood as science and "development". In doing so, it considers how the concept of science is entangled with structures of power and domination.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to critically consider the concepts of science and knowledge - to understand how advances in technology and science are historically rooted in European imperial expansion and are connected to global social inequalities in the postcolonial world. - to understand the historical plurality of forms of knowledge in different parts of the world as well as entanglements between different forms of knowledge - to systematically reconstruct and reproduce complex arguments (reading-competences) - to understand, compare and analyse differing approaches to the history of science. - to enable students to form an educated opinion and participate in discussions on the global history of science and knowledge
----------	---

►► D-MATL

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-41L	Einführung in die Philosophie der Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2V	O. Müller
Kurzbeschreibung	Seit der Antike wird in der Philosophie der Technik philosophisch gedeutet und bewertet. Durch die technischen Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert ist es zur Ausbildung einer eigenständigen Technikphilosophie gekommen, die teilweise innerhalb der philosophischen Disziplinen selbst sehr bedeutsam wurde (z. B. in der Philosophie Heideggers).				
Lernziel	Es wird ein Überblick über die Hauptströmungen der Philosophie der Technologie gegeben. Studierende sollen lernen, die verschiedenen Deutungen der Technik (Kompensation, Verdinglichung, Externalisierung) zu analysieren und zu beurteilen. Der Leistungsnachweis besteht in der Anfertigung eines kritischen Protokolls von einer Sitzung.				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>	W	3 KP	2V	D. Gugerli
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrssemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
853-0060-00L	Aktuelle sicherheitspolitische Fragen	W	3 KP	2V	A. Wenger, O. Thränert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die zentralen sicherheitspolitischen Herausforderungen seit dem Ende des Kalten Krieges. Der Schwerpunkt liegt auf den Entwicklungen post-9/11. Die Kursteilnehmer/innen befassen sich mit den globalen Sicherheitsrisiken, den zentralen Krisenregionen, den sicherheitspolitischen Strategien der wichtigsten Akteure sowie den transatlantischen Beziehungen.				
Lernziel	Die Teilnehmer/innen sollen ein solides Verständnis über die sicherheitspolitischen Herausforderungen des frühen 21. Jahrhunderts ebenso wie über die grundlegenden wissenschaftlichen Debatten gewinnen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung stellt Fragen der internationalen Sicherheitspolitik zur Diskussion. Anhand aktueller Krisen und Konflikte werden der Charakter gegenwärtiger Risiken und Bedrohungen sowie die Herausforderungen für bedrohungsgerechte sicherheitspolitische Strategien und Instrumente behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören globale Sicherheitsrisiken wie Terrorismus, Proliferation von Massenvernichtungswaffen, regionale Destabilisierungsprozesse sowie Strategien des Krisenmanagements, der Konfliktprävention und der Stabilisierung auf transatlantischer und europäischer Ebene.				
Skript	Neben den in die Thematik einführenden Werken (s. Literatur) werden den Studierenden wissenschaftliche Texte zu jeder Sitzung auf der Moodle online Plattform zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es werden am Anfang des Semesters wissenschaftliche Texte für jede Sitzung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt.				
851-0101-47L	Science in the Twentieth Century: A Global Perspective WEBCLASS <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	V. Bharadwaj, B. Schär
Kurzbeschreibung	This course studies the 20th century history of those forms of knowledge framed specifically as science and technology, from a global perspective. It explores how exchanges and relationships between different parts of the world contributed to what is understood as science and "development". In doing so, it considers how the concept of science is entangled with structures of power and domination.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to critically consider the concepts of science and knowledge - to understand how advances in technology and science are historically rooted in European imperial expansion and are connected to global social inequalities in the postcolonial world. - to understand the historical plurality of forms of knowledge in different parts of the world as well as entanglements between different forms of knowledge - to systematically reconstruct and reproduce complex arguments (reading-competences) - to understand, compare and analyse differing approaches to the history of science. - to enable students to form an educated opinion and participate in discussions on the global history of science and knowledge 				
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST,</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg

	<i>D-MAVT, D-MATL</i>				
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verwobene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.				
Lernziel	Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen. Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden. Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.				
Literatur	Literatur zur Einführung: 1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015. 2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007. 3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013. 4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O.Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010. 5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006. 6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002. 7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N.Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.				
851-0144-01L	Einführung in die Philosophie der Physik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Diese Einführungsveranstaltung bietet einen Überblick über verschiedene Themenbereiche und Positionen innerhalb der Philosophie der Physik. Das Seminar gliedert sich in verschiedene Themenblöcke, wobei sich einer mit den Begriffen von Raum und Zeit, ein anderer mit der Realität von Strukturen in der Physik beschäftigen wird.				
Lernziel	Studierende sollen im Anschluss an das Seminar in der Lage sein, verschiedene Ansätze und Problemstellungen in der Philosophie der Physik zu benennen und kritisch zu bewerten.				
851-0306-05L	Literatur und Technik - Simulationen, Prototypen, Apparate <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	Literatur, die Technik zum Thema hat, überträgt Modelle, Produkte und Verfahrensweisen naturwissenschaftlichen Fortschritts in die Logik der Poesie. Dabei wird nicht nur das Technische in Literatur überführt, sondern es werden ebenso kulturelle und soziale Re-Kontextualisierungen dieser Inhalte vorgenommen, die wiederum alternative Lesarten von Wissensszenarien aufzeigen.				
Lernziel	Die Studierenden können verschiedene Formen des Zusammenhangs zwischen Literatur und Technik beschreiben. Ferner kennen sie Fiktionen von Technik und können deren zentrale Anliegen formulieren und analysieren.				
Inhalt	Im Seminar lesen wir unter anderem Texte von E.T.A. Hofmann, Franz Kafka, Georg Kaiser und Max Frisch.				
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				

Lernziel	<p>Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird.</p> <p>Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)
Inhalt	<p>Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?»</p> <p>Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen.</p> <p>Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens.</p> <p>Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen...</p> <p>Als Vorgesmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden.</p> <p>Mehr ab September auf teach.digisus.info. Stay tuned.</p>
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.
Literatur	<p>Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévesque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. <p>http://www.benkler.org/wealth_of_networks</p> <p>Zur Vertiefung empfohlen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.</p>

851-0596-00L	Datenmanipulation, Betrug und Fälschung in den Wissenschaften	W	2 KP	2V	A. Diekmann, J. Jerke
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>				
Kurzbeschreibung	In dem Seminar werden Fallstudien analysiert, verschiedene Arten wissenschaftlichen Fehlverhaltens diskutiert, neuere Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulationen vorgestellt und Problemlösungen diskutiert.				
Lernziel	(1) Wissenschaftliches Fehlverhalten und ihre Ursachen auf dem Hintergrund des konkurrenzorientierten Systems moderner Wissenschaften erkennen und beurteilen können.				
Inhalt	(2) Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulation kennenlernen und kritisch einschätzen können.				
Literatur	<p>Broad, W. und Wade, N. (1984): Betrug und Täuschung in der Wissenschaft. Basel: Birkhäuser</p> <p>Judson, H. F., 2004. The Great Betrayal. Fraud in Science. Orlando, FL: Harcourt</p>				
851-0609-05L	The Economics of Climate Change	W	3 KP	2V	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, : Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				

Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts <i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften" oder für "Grundzüge des Rechts Architektur" oder "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>	W	2 KP	2V	O. Streiff Gnöppf
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL</i> Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Rechtsordnung ein. Es werden Grundfragen des Verfassungs- und Verwaltungsrechts, des Privatrechts sowie des Europarechts behandelt.				
Lernziel	Studierende erkennen grundlegende Strukturen der Rechtsordnung, verstehen ausgewählte Probleme des öffentlichen Rechts und des Privatrechts und können die erworbenen Grundlagen in weitergehenden rechtswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen anwenden.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte des Rechts, Rechtsquellen. Privatrecht: Vertragsrecht (inkl. Werk- und Ingenieurverträge), Deliktsrecht und Sachenrecht. Öffentliches Recht: Grundrechte, Verwaltungsrecht (inkl. Bezüge zu Umwelt und Raum), Staat als Nachfrager (öffentliche Beschaffung), prozessuales Denken. Grundzüge des Europarechts und des Strafrechts.				
Skript	Jaap Hage, Bram Akkermans (Hg.), Introduction to Law, Cham 2014 (Online-Ressource ETH Bibliothek)				
Literatur	Weiterführende Unterlagen werden auf der Moodle-Lernumgebung bereitgestellt (vgl. https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1596).				
851-0738-00L	Geistiges Eigentum: Eine Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	2 KP	2V	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden.				
	Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				
701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	- Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.)				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	- Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008				
	Als allgemeine Einführung in die Ethik: - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	M. Schäfer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts- und Umweltkommunikation. Diese werden an Fallbeispielen und in Gast-Referaten von PraktikerInnen illustriert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse der Umwelt- und Wissenschaftskommunikation gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus Journalismus und Öffentlichkeitsarbeit.				

Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Medien - Formen, Funktionen, Wirkungen von öffentlicher und medienvermittelter Kommunikation <p>II. Stakeholder und ihre Öffentlichkeitsarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit <p>III. Wissenschaft und Umweltthemen in Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme - Medieninhalte - Onlinekommunikation <p>IV. Nutzung und Wirkungen von Wissenschafts- und Umweltkommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediennutzung - Wirkungen: Wissensvermittlung, Risikowahrnehmungen, Umweltbewusstsein - Rückwirkungen auf die Wissenschaft: Medialisierung 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<p>Boykoff, Maxwell T. (2011): <i>Who Speaks for the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change</i>. Cambridge, New York.</p> <p>Brossard, Dominique / Scheufele, Dietram A. (2013): <i>Science, New Media, and the Public</i>. In: <i>Science</i> 339, H. 6115, S. 40-41.</p> <p>Bubela, Tania / Nisbet, Matthew C. / Borchelt, Rick / Brunger, Fern / Critchley, Cristine / Einsiedel, Edna et al. (2009): <i>Science Communication Reconsidered</i>. In: <i>Nature Biotechnology</i> 27, H. 6, S. 514-518.</p> <p>Göpfert, Winfried (2007): <i>The Strength of PR and the Weakness of Science Journalism</i>. In: Bauer, Martin / Bucchi, Massimiano (Hg.): <i>Journalism, Science and Society. Science Communication Between News and Public Relations</i>. New York, S. 215-226.</p> <p>Gregory, Jane / Miller, Steve (1998): <i>Science in Public. Communication, Culture, and Credibility</i>. New York.</p> <p>Hansen, Anders (2011): <i>Communication, Media and Environment: Towards Reconnecting Research on the Production, Content and Social Implications of Environmental Communication</i>. In: <i>International Communication Gazette</i> 73, H. 1-2, S. 7-25.</p> <p>Renn, Ortwin (2008): <i>Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review</i>. In: <i>GAIA</i> 17, H. 1 & 2, S. 50-66 / 196-204.</p> <p>Rödter, Simone / Franzen, Martina / Weingart, Peter (Hg.): <i>The Sciences' Media Connection - Public Communication and its Repercussions</i>. Dordrecht, S. 59-85.</p> <p>Schäfer, Mike S. (2011): <i>Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research</i>. In: <i>Sociology Compass</i> 5, H. 6, S. 399-412.</p> <p>Sjöberg, Lennart (2000): <i>Factors in Risk Perception</i>. In: <i>Risk Analysis</i> 20, H. 1, S. 1-11.</p> <p>Slovic, Paul (1987): <i>Perception of Risk</i>. In: <i>Science</i> 236, H. 4799, S. 280-285.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich</p> <p>Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.</p>				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	D. Speich Chassé
Kurzbeschreibung	<p><i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i></p> <p>Unsere Gesellschaft steckt in einer ernststen Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?</p>				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	<p>McNeill, John R. 2003. <i>Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert</i>, Frankfurt a. M.: Campus.</p> <p>Uekötter, Frank (Ed.) 2010. <i>The turning points of environmental history</i>, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.</p> <p>Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. <i>Umweltgeschichte: Eine Einführung</i>, Köln: Böhlau.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.				
701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	B. Nowack, C. M. Som-Koller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht). - Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Zukunftsperspektiven. 				
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 21.9., 28.9. (ausserplanmässig anstelle 5.10), 19.10, 2.11, 16.11, 30.11, 14.12

853-0047-01L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der int. Beziehungen W (ohne Uebungen)	3 KP	2V	A. Wenger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.			
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Herbstsemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.			
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"			
Literatur	Pflichtlektüre: Wenger, Andreas und Doron Zimmermann. International Relations: From the Cold War to the Globalized World. Boulder: Lynne Rienner, 2003.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Lukas Meyer, lukas.meyer@sipo.gess.ethz.ch.			

►► **D-MTEC**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0101-46L	Introduction in the History of Economic Thought <i>Findet dieses Semester nicht statt. Besonders geeignet für Studierende des D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	The course offers a historical introduction to modern economic thought. It looks at texts of 'classical economics' as well as 'neo-classical', 20th century texts. In addition, the course addresses some modern contributions in the history of economics - in particular extra-European economic history - and their potential for the enrichment of mainstream economic thought.				
Lernziel	he course is conceptualized as an introduction to the history of economic thought. It acquaints students with the basic tenets of the 'classical economics' through historical accounts of the work of 'worldly philosophers' as well as primary reading of authors such as Adam Smith, David Ricardo and Karl Marx. Further, the course introduces students to 'neoclassical economics' of the 20th century, again looking at authors of particular significance in the furtherance of economic debates such as John Maynard Keynes, Milton Friedman and Friedrich Hayek. The course, however, takes also a closer look at authors whose work is usually situated beyond conventional economic thought, such as Karl Polanyi. Additionally, the course devotes also time to some extra-European economic thought - drain theory, world system and dependency theory, etc. - and its implications/applications in the history of the 20th century. Finally, a particular attention will be paid to some important contributions in the extra-European history of economics and to specific notions such as 'commodity chains', 'divergences' and 'modernization'. Combining these various items, the course aims not simply at introducing students to the 'evolution' of economic thought, but more broadly to ongoing academic debates, political and ideological tensions as well as to critical interventions. The ambition of the course is to inspire through a historical approach and to enrich the 'understanding' of economic theory with a questioning of its underlying structures and tenets and, ultimately, to advance critical thinking among students of modern economics.				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)				
Inhalt	Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen. Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens. Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen... Als Vorgesmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden. Mehr ab September auf teach.digisus.info . Stay tuned.				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				

Literatur	Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt: 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. http://www.benkler.org/wealth_of_networks Zur Vertiefung empfohlen: 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.				
851-0157-56L	Leben in der Avantgarde. Entwürfe des 'Neuen Menschen' zwischen Wissenschaft und Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-HEST, D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	M. Wulz
Kurzbeschreibung	<i>Das Seminar ist ausgebucht</i> Die künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Entwürfe eines 'Neuen Menschen' mit neuen Wahrnehmungsweisen und neuen Formen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Seminar widmet sich den wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, pädagogischen und gesellschaftspolitischen Gestaltungsformen dieses neuen Lebens.				
Lernziel	Das Seminar widmet sich den Entwürfen eines neuen Lebens in den künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen den zeitgenössischen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und den Konzeptionen eines 'Neuen Menschen'. Psychotechnische Forschungen sowie die wissenschaftliche und technische Gestaltung der Lebensräume und Arbeitsumgebungen lassen von neuen, erweiterten Möglichkeiten des menschlichen Lebens und menschlicher Wahrnehmungsweisen träumen. Im Rahmen des Seminars werden wir uns mit utopischen Lebensentwürfen der Avantgarden zwischen Lebenswissenschaften, Architektur, Kunst, Ökonomie, Arbeitsorganisation und Reformpädagogik beschäftigen und anhand exemplarischer Beispiele über Zusammenhänge zwischen Leben, Wissenschaft und Technik reflektieren.				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB <i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i>	W	3 KP	2S	D. Helbing, S. Baliatti, O. Woolley
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-INFK, D-ITET, D-MTEC, D-PHYS.</i> This course introduces the mathematical software package MATLAB. Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.				
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results. After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.				
Inhalt	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models. Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.				
Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006) Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0585-41L	From Computational Social Science to Global Systems Science ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	D. Helbing
Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.				
Lernziel	Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events. They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems. Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.				
363-1065-00L	Design Thinking: Human-Centred Solutions to Real World Challenges <i>Due to didactic reasons, the number of participants is</i>	W	5 KP	5G	A. Cabello Llamas, S. Brusoni, C. Hölscher, M. Meboldt, F. Rittiner

limited to 30.

All interested students are invited to apply for this course by sending a one-page motivation letter until 07.09.2015 to Florian Rittiner (frittiner@ethz.ch).

Additionally please enroll via mystudies. Places will be assigned after the first lecture on the basis of your motivation letter and commitment for the class.

Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to engage students in a multidisciplinary collaboration to tackle real world problems. Following a design thinking approach, students will work in multidisciplinary teams to solve a set of design challenges that are organized as a one-week, a three-week, and a six-week project. The final project will be in collaboration with an external project partner.
Lernziel	During the course, students will learn about different design thinking methods and tools. This will enable them to: <ul style="list-style-type: none">- Generate deep insights through the systematic observation and interaction of key stakeholders.- Engage in collaborative ideation with a multidisciplinary (student) team.- Rapidly prototype and iteratively test ideas and concepts by using various materials and techniques.

363-1050-00L	Conference of Disarmament: Simulation of Negotiations ■	W	3 KP	2S	M. Ambühl
Kurzbeschreibung	The Global Studies Institute (University of Geneva) is organizing a simulation seminar on nuclear disarmament in collaboration with the Chair of Negotiation and Conflict Management (ETH), experts from the United Nations Institute for Disarmament Research and the Geneva Center for Security Policy.				
Lernziel	The simulation is conducted in collaboration with experts and students during a two days seminar at the University of Geneva. Students will have the possibility to participate in simulated diplomatic negotiations and to analyse and assess the negotiation logic behind the situations. They should gain insight in the basic information on disarmament issues and on the functioning of the Conference on Disarmament as well as on negotiation techniques in general.				
Inhalt	The simulation project is intended for Master's or Doctoral students of the Global Studies Institute (GSI) of the University of Geneva, of the ETH and for interested students of the Geneva Centre for Security Policy (GCSP). The simulation will be in French and English and is conducted by Prof. Calmy-Rey, former President of Switzerland. In the lectures, students will be provided with basic information on disarmament issues and on the functioning of the Conference on Disarmament as well as on negotiation techniques in general. Students will take the role of negotiators in the simulation (including the heads of the delegations), of keeper of the minutes or of observers and analysts. Students will co-develop their mandates for the negotiation and be assisted by experts that are specialized in international negotiations as well as in the topic of disarmament. The negotiation tables will be chaired by former diplomats. Representatives of diplomatic missions in Geneva will play the role of the "Capitals" to which the heads of delegations will have to give account of the ongoing negotiations. More details on the program, timetable, reading lists and performance assessment will be published here: https://chamilo.unige.ch/home/courses/M165/?id_session=0 The simulation will take place on the 26 and 27 November 2015 at the University of Geneva. Languages: English and French Dates/Time/Location (GE = University of Geneva) 22 Sept. ETH HG D 22 10:15-12:00 Introduction 29 Sept. GE Uni Mail Salle 1170 10:15-12:00 Introduction to Negotiation Techniques (Dr. Vitalijs Butenko and Dr. Sibylle Zürcher, ETH) 6 Oct. ETH HG D 16.2 10:15-12:00 Distribution of the roles, composition of the negotiation tables, preparation of mandates for the HA (humanitarian approach) 13 Oct. ETH HG D 22 10:15-12:00 Preparation of the mandates for the FMCT (Fissile Material Cut-off Treaty) 20 Oct. GE Uni Mail Salle 1170 10:15-12:00 No session; Students deepen and summarize their mandates on one page (A4) 27 Oct. GE Uni Mail Salle 1170 10:15-12:00 Discussion of the Mandates I (FMCT) 10 Nov. GE Uni Mail Salle 1170 10:15-12:00 Discussion of the Mandates II (HA) 17 Nov. GE Uni Mail Salle 1170 10:15-12:00 Preparation Meeting 26 & 27 Nov. GE Salles 407 et 408 10:00-18:00 Simulation at Uni Dufour 1 Dec. GE Uni Mail Salle 1170 10:15-12:00 Discussion of the results Note: The participation in the simulation on 26. and 27. November in Geneva is necessary. The two hours lectures on the 22. September, 6. and 13. October have to be attended in Zürich via conference call (ETH HG D 16.2). The other lectures during the semester can be attended via Skype. To get the 3 ECTS, students have to participate at the 2 days simulation in Geneva, attend the 3 mandatory lecture parts via conference call in Zürich and write a report of 5 pages at the end of the course. (Technical note for registration: At this stage all registered students are on the waiting list)				

860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Harttgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	Students <ul style="list-style-type: none">- have a sound understanding of linear and logit regression- know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data- know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods- are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data- are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference				

Inhalt The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials.

The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies.

Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.

►► D-MAVT

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verbundene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0306-05L	Literatur und Technik - Simulationen, Prototypen, Apparate <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	Literatur, die Technik zum Thema hat, überträgt Modelle, Produkte und Verfahrensweisen naturwissenschaftlichen Fortschritts in die Logik der Poesie. Dabei wird nicht nur das Technische in Literatur überführt, sondern es werden ebenso kulturelle und soziale Re-Kontextualisierungen dieser Inhalte vorgenommen, die wiederum alternative Lesarten von Wissensszenarien aufzeigen.				
Lernziel	Die Studierenden können verschiedene Formen des Zusammenhangs zwischen Literatur und Technik beschreiben. Ferner kennen sie Fiktionen von Technik und können deren zentrale Anliegen formulieren und analysieren.				
Inhalt	Im Seminar lesen wir unter anderem Texte von E.T.A. Hofmann, Franz Kafka, Georg Kaiser und Max Frisch.				
851-0738-01L	Die Rolle des Geistigen Eigentums im Ingenieurwesen: Eine praxisorientierte Einführung <i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-ITET, D-MAVT</i>	W	2 KP	2V	C. Soltmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt Studenten der Ingenieurwissenschaften einen Überblick über grundlegende Aspekte des Geistigen Eigentums. Ziel der Vorlesung ist es, den Teilnehmern die verschiedenen Schutzmöglichkeiten zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, das Wissen im Berufsalltag einzusetzen.				
Lernziel	In den letzten Jahren ist für Ingenieure das Wissen über Geistiges Eigentum zunehmend wichtiger geworden. Sowohl in Produktion und Vertrieb als auch in der Forschung und Entwicklung sind sie verstärkt konfrontiert mit Fragen zur Patentierung von Erfindungen und mit der Nutzung von Patentinformationen. Da bis zu 80 Prozent der öffentlich zugänglichen technischen Informationen nur in Patenten abgelegt wurden, ist es für Ingenieure von grosser Bedeutung, die Grundlagen des Patentsystems zu kennen und in der Lage zu sein, relevante Informationen aus der Flut der Patentinformationen zu extrahieren. Dies betrifft sowohl die tägliche Arbeit in der Industrie als auch in der Forschung, in welcher der Schutz von Erfindungen an Bedeutung gewonnen hat.				
	Patente sind zudem eine wichtige Quelle von Informationen zu Mitbewerbern und möglichen Kooperationspartnern, zur Entwicklung von Märkten oder zur Gefahr, in Konflikt mit den Schutzrechten von Dritten zu geraten. Entsprechend ist das Wissen über Patente auch zu einer Schlüsselqualifikation auf der strategischen Ebene in Unternehmen geworden.				
	Die Vorlesung ist auf die Bedürfnisse von Ingenieuren abgestimmt. Die Teilnehmer werden mit den praxisrelevanten Aspekten des Geistigen Eigentums vertraut gemacht. Der Schwerpunkt wird dabei auf Patente gelegt. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen beim Schutz und der Kommerzialisierung eigener Erfindungen einzusetzen.				
	Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt: - Die Bedeutung von Innovationen in industrialisierten Ländern und Hochtechnologie-Sektoren - Der Schutz von Erfindungen und die Absicherung der kommerziellen Umsetzung: Die Rolle und Bedeutung des Geistigen Eigentums - Patente als Quelle für technische und für Wirtschaftsinformationen - Praktische Aspekte des Geistigen Eigentums für den Forschungsalltag, bei der Gründung von Startups und bei der Arbeit im Unternehmen.				
	Die Vorlesung umfasst praktische Übungen zur Nutzung und Recherche von Patentinformationen. Es wird dabei das Grundwissen vermittelt, wie Patentdokumente gelesen und ausgewertet werden und öffentlich zugängliche Patentdatenbanken genutzt werden können, um die benötigten Patentinformationen zu beschaffen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist insbesondere für Studierende der folgenden Studiengänge geeignet: Agrarwissenschaften, Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Elektrotechnik und Informationstechnologie, Erdwissenschaften, Geomatik und Planung, Gesundheitswissenschaften und Technologie, Informatik, Interdisziplinäre Naturwissenschaften, Maschineningenieurwissenschaften, Materialwissenschaft, Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik, Umweltingenieurwissenschaften, Umweltnaturwissenschaften.				
	Für Studierende chemisch orientierter Studiengänge wird im Herbstsemester 2015 die Vorlesung "Der Schutz von Erfindungen in der Chemie" angeboten, welche auf die Bedürfnisse von Studierenden dieser Studiengänge abgestimmt ist.				
851-0125-41L	Einführung in die Philosophie der Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2V	O. Müller
Kurzbeschreibung	Seit der Antike wird in der Philosophie der Technik philosophisch gedeutet und bewertet. Durch die technischen Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert ist es zur Ausbildung einer eigenständigen Technikphilosophie gekommen, die teilweise innerhalb der philosophischen Disziplinen selbst sehr bedeutsam wurde (z. B. in der Philosophie Heideggers).				
Lernziel	Es wird ein Überblick über die Hauptströmungen der Philosophie der Technologie gegeben. Studierende sollen lernen, die verschiedenen Deutungen der Technik (Kompensation, Verdinglichung, Externalisierung) zu analysieren und zu beurteilen. Der Leistungsnachweis besteht in der Anfertigung eines kritischen Protokolls von einer Sitzung.				

851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie W 3 KP 2S D. Gugerli <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte W 3 KP 2V D. Gugerli <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrssemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/
851-0585-41L	From Computational Social Science to Global Systems Science ■ W 3 KP 2S D. Helbing <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS</i>
Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.
Lernziel	Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events. They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems. Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB W 3 KP 2S D. Helbing, S. Ballelli, O. Woolley <i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-INFK, D-ITET, D-MTEC, D-PHYS.</i>
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB. Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results. After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.
Inhalt	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models. Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.

Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
Voraussetzungen / Besonderes	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course. The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.				
Lernziel	Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen. Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden. Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.				
Literatur	Literatur zur Einführung: 1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015. 2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007. 3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013. 4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O.Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010. 5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006. 6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002. 7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N.Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.				
851-0144-01L	Einführung in die Philosophie der Physik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2S	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Diese Einführungsveranstaltung bietet einen Überblick über verschiedene Themenbereiche und Positionen innerhalb der Philosophie der Physik. Das Seminar gliedert sich in verschiedene Themenblöcke, wobei sich einer mit den Begriffen von Raum und Zeit, ein anderer mit der Realität von Strukturen in der Physik beschäftigen wird.				
Lernziel	Studierende sollen im Anschluss an das Seminar in der Lage sein, verschiedene Ansätze und Problemstellungen in der Philosophie der Physik zu benennen und kritisch zu bewerten.				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)				

Inhalt	<p>Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen.</p> <p>Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens.</p> <p>Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen...</p> <p>Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden.</p> <p>Mehr ab September auf teach.digisus.info. Stay tuned.</p>				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	<p>Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt:</p> <p>1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004.</p> <p>2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004.</p> <p>3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006.</p> <p>http://www.benkler.org/wealth_of_networks</p> <p>Zur Vertiefung empfohlen:</p> <p>1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999.</p> <p>2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004.</p> <p>3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996.</p> <p>4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.				
851-0596-00L	Datenmanipulation, Betrug und Fälschung in den Wissenschaften	W	2 KP	2V	A. Diekmann, J. Jerke
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i> In dem Seminar werden Fallstudien analysiert, verschiedene Arten wissenschaftlichen Fehlverhaltens diskutiert, neuere Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulationen vorgestellt und Problemlösungen diskutiert.				
Lernziel	(1) Wissenschaftliches Fehlverhalten und ihre Ursachen auf dem Hintergrund des konkurrenzorientierten Systems moderner Wissenschaften erkennen und beurteilen können.				
Inhalt	(2) Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulation kennenlernen und kritisch einschätzen können.				
Literatur	<p>Spektakuläre Vorkommnisse von Datenfälschung in der biomedizinischen Forschung und anderen Naturwissenschaften haben Wissenschaft und Öffentlichkeit aufgeschreckt. Aber nicht nur die Naturwissenschaften, sondern auch die empirischen Sozialwissenschaften und jüngst besonders die Psychologie sind mit Problemen von Manipulation und Datenfälschung konfrontiert. Natürlich ist Betrug und Täuschung in der Wissenschaft kein neues Phänomen. In einer konkurrenzorientierten Wissenschaft und einem wachsenden Verteilungskampf um knappe Ressourcen hat das Problem aber neue Dimensionen angenommen. Vor allem stellt sich die Frage, ob die üblichen Regeln der Selbstkontrolle genügen, um Betrug in der Wissenschaft weitgehend zu verhindern. Offenbar sind die Kontrollen keinesfalls ausreichend, wie zahlreiche Fallbeispiele demonstrieren. In dem Seminar werden zunächst verschiedene Arten wissenschaftlichen Fehlverhaltens behandelt. Dabei wird sich zeigen, dass man durchaus kontrovers diskutieren kann, ob eine bestimmte Aktivität in diese Kategorie fällt oder nicht. Weiterhin werden Fallbeispiele analysiert, Studien über die Verbreitung wissenschaftlichen Fehlverhaltens vorgestellt, neuere statistische Methoden zur Aufdeckung von Datenmanipulation behandelt und Problemlösungen diskutiert.</p> <p>Broad, W. und Wade, N. (1984): Betrug und Täuschung in der Wissenschaft. Basel: Birkhäuser</p> <p>Judson, H. F., 2004. The Great Betrayal. Fraud in Science. Orlando, FL: Harcourt</p>				
851-0609-05L	The Economics of Climate Change	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i> Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, : Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	O. Streiff Gnöppf
	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften" oder für "Grundzüge des Rechts Architektur" oder "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Leereinheit nicht einschreiben.</i>				

Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-MATL

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Rechtsordnung ein. Es werden Grundfragen des Verfassungs- und Verwaltungsrechts, des Privatrechts sowie des Europarechts behandelt.
Lernziel	Studierende erkennen grundlegende Strukturen der Rechtsordnung, verstehen ausgewählte Probleme des öffentlichen Rechts und des Privatrechts und können die erworbenen Grundlagen in weitergehenden rechtswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen anwenden.
Inhalt	Grundlegende Konzepte des Rechts, Rechtsquellen. Privatrecht: Vertragsrecht (inkl. Werk- und Ingenieurverträge), Deliktsrecht und Sachenrecht. Öffentliches Recht: Grundrechte, Verwaltungsrecht (inkl. Bezüge zu Umwelt und Raum), Staat als Nachfrager (öffentliche Beschaffung), prozessuales Denken. Grundzüge des Europarechts und des Strafrechts.
Skript	Jaap Hage, Bram Akkermans (Hg.), Introduction to Law, Cham 2014 (Online-Ressource ETH Bibliothek)
Literatur	Weiterführende Unterlagen werden auf der Moodle-Lernumgebung bereitgestellt (vgl. https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1596).

851-0738-00L	Geistiges Eigentum: Eine Einführung	W	2 KP	2V	M. Schweizer
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das schweizerische und europäische Immaterialgüterrecht (Marken-, Urheber-, Patent- und Designrecht). Auch werden die Aspekte des Wettbewerbsrechts behandelt, die für den Schutz geistiger Schöpfungen und unternehmens- oder produktbezogener Zeichen relevant sind. Die rechtlichen Grundlagen werden anhand aktueller Fälle erarbeitet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, ETH-Studierende in die Lage zu versetzen, zu erkennen, welche Schutzrechte die von ihnen geschaffenen Leistungen möglicherweise schützen oder verletzen können. Dadurch lernen die Studierenden, die immaterialgüterrechtlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung und Vermarktung von Produkten abzuschätzen. Dazu müssen sie die Schutzvoraussetzungen und den Schutzzumfang der verschiedenen immaterialgüterrechtlichen Schutzrechte ebenso kennen wie die Probleme, die typischerweise bei der Durchsetzung von Schutzrechten auftreten. Diese Kenntnisse sollen praxisnah aufgrund von aktuellen Urteilen und Fällen vermittelt werden. Ein weiteres Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen, informiert an der aktuellen Diskussion über die Ziele und Wünschbarkeit des Schutzes geistiger Leistungen teilzunehmen, wie sie insbesondere auf den Gebieten des Urheberrechts (Stichworte fair use, Creative Commons, Copyleft) und Patentrechts (Software-Patente, patent trolls, patent thickets), geführt wird.				

701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	- Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.)				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	- Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 Als allgemeine Einführung in die Ethik: - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				

701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	M. Schäfer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts- und Umweltkommunikation. Diese werden an Fallbeispielen und in Gast-Referaten von PraktikerInnen illustriert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse der Umwelt- und Wissenschaftskommunikation gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus Journalismus und Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	I. Einführung - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Medien - Formen, Funktionen, Wirkungen von öffentlicher und medienvermittelter Kommunikation II. Stakeholder und ihre Öffentlichkeitsarbeit - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit III. Wissenschaft und Umweltthemen in Medien - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme - Medieninhalte - Onlinekommunikation IV. Nutzung und Wirkungen von Wissenschafts- und Umweltkommunikation - Mediennutzung - Wirkungen: Wissensvermittlung, Risikowahrnehmungen, Umweltbewusstsein - Rückwirkungen auf die Wissenschaft: Medialisierung				

Skript
Literatur

Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.

Boykoff, Maxwell T. (2011): *Who Speaks for the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change*. Cambridge, New York.

Brossard, Dominique / Scheufele, Dietram A. (2013): *Science, New Media, and the Public*. In: *Science* 339, H. 6115, S. 40-41.

Bubela, Tania / Nisbet, Matthew C. / Borchelt, Rick / Brunger, Fern / Critchley, Cristine / Einsiedel, Edna et al. (2009): *Science Communication Reconsidered*. In: *Nature Biotechnology* 27, H. 6, S. 514-518.

Göpfert, Winfried (2007): *The Strength of PR and the Weakness of Science Journalism*. In: Bauer, Martin / Bucchi, Massimiano (Hg.): *Journalism, Science and Society. Science Communication Between News and Public Relations*. New York, S. 215-226.

Gregory, Jane / Miller, Steve (1998): *Science in Public. Communication, Culture, and Credibility*. New York.

Hansen, Anders (2011): *Communication, Media and Environment: Towards Reconnecting Research on the Production, Content and Social Implications of Environmental Communication*. In: *International Communication Gazette* 73, H. 1-2, S. 7-25.

Renn, Ortwin (2008): *Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review*. In: *GAIA* 17, H. 1 & 2, S. 50-66 / 196-204.

Rödder, Simone / Franzen, Martina / Weingart, Peter (Hg.): *The Sciences' Media Connection - Public Communication and its Repercussions*. Dordrecht, S. 59-85.

Schäfer, Mike S. (2011): *Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research*. In: *Sociology Compass* 5, H. 6, S. 399-412.

Sjöberg, Lennart (2000): *Factors in Risk Perception*. In: *Risk Analysis* 20, H. 1, S. 1-11.

Slovic, Paul (1987): *Perception of Risk*. In: *Science* 236, H. 4799, S. 280-285.

Voraussetzungen /
Besonderes

Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich

Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.

701-0791-00L Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme **W** **2 KP** **2V** **D. Speich Chassé**
Maximale Teilnehmerzahl: 100

Kurzbeschreibung
Lernziel
Skript
Literatur

Unsere Gesellschaft steckt in einer ernstesten Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?

Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.

Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.

McNeill, John R. 2003. *Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert*, Frankfurt a. M.: Campus.

Uekötter, Frank (Ed.) 2010. *The turning points of environmental history*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. *Umweltgeschichte: Eine Einführung*, Köln: Böhlau.

Voraussetzungen /
Besonderes

Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.

701-0985-00L Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken **W** **1 KP** **1V** **B. Nowack, C. M. Som-Koller**

Kurzbeschreibung
Lernziel
Inhalt
Skript
Voraussetzungen /
Besonderes

Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.

- Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes.
- Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext.
- Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken.
- Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht).
- Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation

- Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement).
- Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie).
- Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.).
- Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.).
- Die Rolle der Medien
- Zukunftsperspektiven.

Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.

Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 21.9., 28.9. (ausserplanmässig anstelle 5.10), 19.10, 2.11, 16.11, 30.11, 14.12

853-0047-01L Weltpolitik seit 1945: Geschichte der int. Beziehungen (ohne Uebungen) **W** **3 KP** **2V** **A. Wenger**

Kurzbeschreibung
Lernziel
Inhalt
Literatur
Voraussetzungen /
Besonderes

Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Herbstsemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.

s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"

Pflichtlektüre:

Wenger, Andreas und Doron Zimmermann. *International Relations: From the Cold War to the Globalized World*. Boulder: Lynne Rienner, 2003.

Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt.
Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Lukas Meyer, lukas.meyer@sipo.gess.ethz.ch.

►► **D-PHYS**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MATH, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	G. Sommaruga
Kurzbeschreibung	Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.				
Lernziel	Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.				
851-0585-41L	From Computational Social Science to Global Systems Science ■ <i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MTEC, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	D. Helbing
Kurzbeschreibung	The seminar aims at three-fold integration: (1) bringing modeling and computer simulation of techno-socio-economic processes and phenomena together with related empirical, experimental, and data-driven work, (2) combining perspectives of different scientific disciplines (e.g. sociology, computer science, physics, complexity science, engineering), (3) bridging between fundamental and applied work.				
Lernziel	Participants of the seminar should understand how tightly connected systems lead to networked risks, and why this can imply systems we do not understand and cannot control well, thereby causing systemic risks and extreme events. They should also be able to explain how systemic instabilities can be understood by changing the perspective from a component-oriented to an interaction- and network-oriented view, and what fundamental implications this has for the proper design and management of complex dynamical systems. Computational Social Science and Global Systems Science serve to better understand the emerging digital society with its close co-evolution of information and communication technology (ICT) and society. They make current theories of crises and disasters applicable to the solution of global-scale problems, taking a data-based approach that builds on a serious collaboration between the natural, engineering, and social sciences, i.e. an interdisciplinary integration of knowledge.				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB <i>Maximale Teilnehmerzahl: 70</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D-INFK, D-ITET, D-MTEC, D-PHYS.</i>	W	3 KP	2S	D. Helbing, S. Ballelli, O. Woolley
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB. Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.				
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.				
Inhalt	After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation. This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.				
Skript	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Literatur	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture. [1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
Voraussetzungen / Besonderes	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course. The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0148-02L	Mannigfaltigkeit und Individuation in Mathematik und Philosophie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-MATH, D-PHYS</i>	W	3 KP	2S	T. Böhm
Kurzbeschreibung	Mannigfaltigkeiten und Individuation sind Konzepte, in denen sich eine Reihe notorischer Probleme neu stellen lässt: das Verhältnis vom Allgemeinen zum Einzelfall, von Substanz zu Modi, von Körperprozessen zu Personen. Sie inkorporieren heterogene Elemente, wie es eine Überwindung traditioneller Klassifikationen verlangt, und beschreiben Prozesse, die zu konkreten Existenzen führen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit neuen begrifflichen Möglichkeiten vertraut gemacht werden, um Strukturen jenseits der gewohnten Klassifikationen zu erkennen. Die Problemfelder werden anhand mehrerer Autoren aus Mathematik und Philosophie untersucht, die Anwendungen reichen bis in die Psychologie und die Lebenswissenschaften.				
►► D-USYS					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0300-93L	Philosophie der Biologie <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-USYS</i>	W	3 KP	2S	A. Schwarz
Kurzbeschreibung	In der Philosophie der Biologie geht es um die Begriffe und Probleme der Wissenschaften vom Leben. Die begriffshistorische Entwicklung vom Gen oder der Art gehören hier ebenso dazu wie Theorien zu Diversität und Stabilität, oder zu Konkurrenz und Kooperation. Die Rolle der Technik bei der Hervorbringung biologischer Gegenstände ist ein weiterer Schwerpunkt des Seminars.				

Lernziel	In diesem Seminar geht es darum einen Einblick in die spezifischen Probleme der Biologie zu bekommen und diese philosophisch zu würdigen. Die Denktraditionen in der Biologie werden dabei ebenso diskutiert, wie die Begriffsgeschichte als Methode. Die Texte stammen sowohl aus der Biologie selbst wie der Philosophie der Biologie. Neben den Grundbegriffen der Biologie, etwa Gen, Art, Evolution, Diversität, soll auch auf das Verhältnis von Technik, Experiment und biologischem Gegenstand reflektiert werden. Beispiele hierzu können, je nach Interesse der TeilnehmerInnen, aus der Systembiologie, der synthetischen Biologie, aus Molekularbiologie oder Ökologie kommen.				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access)				
Inhalt	Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen. Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens. Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen... Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden. Mehr ab September auf teach.digisus.info . Stay tuned.				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt: 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévesque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. http://www.benkler.org/wealth_of_networks Zur Vertiefung empfohlen: 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.				
851-0594-00L	International Environmental Politics	W	4 KP	2V	T. Bernauer
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				

Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).
	The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).

851-0609-05L	The Economics of Climate Change <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i>	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				

851-0705-02L	Umweltrecht: Themen und Fälle <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i> <i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01L) im FS.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2S	C. Jäger
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, ihr umweltrechtliches Vorwissen anhand einzelner Themen oder Fälle aus dem eigenen Studiengang oder Interessengebiet im angeleiteten Selbststudium zu vertiefen und ein besseres Verständnis für die praktische Anwendung rechtlicher Vorschriften zu entwickeln.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, den Studierenden die juristische Herangehensweise an Problemstellungen und Fragen des Umweltschutzes im weiten Sinn näher zu bringen und das Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der rechtlichen Problemlösung zu fördern. Die Studierenden wählen eine Fragestellung mit Praxisbezug, erarbeiten dazu die rechtlichen Grundlagen und zeigen eine rechtlich korrekte Lösung oder Lösungsansätze auf. Dabei lernen sie auch die juristische Methodik und Recherchemöglichkeiten kennen.				
Inhalt	Zu Beginn des Kurses erfolgt eine Einführung im Präsenzunterricht in die juristische Methoden- und Quellenlehre sowie in die Zielsetzung und den Ablauf der Veranstaltung. Die Teilnehmenden organisieren sich als Zweierteams, welche sich unter Anleitung eine Fragestellung aus den Gebieten des Umweltrechts geben. Es können auch Fragen an den Schnittstellen zu Raumplanung, Energie, Verkehr o.ä. gewählt werden. Eine Disposition, die dem Dozenten vorgelegt wird, sowie eine weitere, optionale Präsenzveranstaltung mit Fragemöglichkeiten erleichtern den Einstieg. Anschliessend folgt die Themenbearbeitung im Selbststudium. Die Ergebnisse werden in einem Memorandum/Paper von maximal zehn Seiten (ohne Tabellen/Grafiken) dargestellt und in einem zehnteiligen Referat mit Fragemöglichkeit zum Schluss der Veranstaltung dem Plenum präsentiert. Unterrichtssprache ist Deutsch.				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zur juristischen Methoden- und Quellenlehre sowie zum Inhalt und Ablauf des Kurses zu Beginn der Veranstaltung kostenlos abgegeben.				
Literatur	Rechtsgrundlagen, Literatur und Gerichtsentscheide werden themenspezifisch selber recherchiert, unter Mithilfe und Beratung des Dozenten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung erfordert die Bereitschaft, sich aktiv und selbständig mit einer selbstgewählten Fragestellung oder einem eigenen Fallbeispiel aus dem Gebiet des Umweltrechts und allenfalls aus Schnittstellengebieten auseinanderzusetzen. Damit die Interaktivität und die Begleitung der Teams gewährleistet werden kann, ist die Teilnehmerzahl auf maximal 16 Personen beschränkt. Es handelt sich um eine Vertiefungsveranstaltung. Der Besuch der Vorlesung "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) ist Voraussetzung.				

851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stellende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.				

Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008				
851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuchrecht: materielles und formelles Recht Geoinformationsrecht: Allgemeinen und ÖREB-Kataster, KATASTER DES Umweltrecht und des Natur- und Heimatschutzrechts. Vermessungsrecht: Organisation und Reform der amtlichen Vermessung - Rechtsbedeutung der Pläne und Grenzverläufe, digitale Registerführung, Datenschutz bei Geodaten				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht sowie über die im Recht der Kataster zu raumwirksamen Tätigkeiten anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: Skript in digitaler Form				
Literatur	Pflichtlektüre: Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts, Beiträge aus dem Institut für schweizerisches und internationales Baurecht der Universität Freiburg/Schweiz, Zürich 2014 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Meinrad Huser, Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte, in ZBGR 2013, 238 ff. - Meinrad Huser, Publikation von Eigentumsbeschränkungen - neue Regeln, in Baurecht 4/2010, S. 169 - Meinrad Huser, Datenschutz bei Geodaten				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
851-0735-11L	Environmental Regulation: Law and Policy <i>Number of participants limited to 15. Particularly suitable for students of D-USYS</i>	W	3 KP	1S	J. van Zeben
	<i>The course is fully booked</i>				
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy in order to place technical solutions in their regulatory context.				
Lernziel	The aim of this course is to equip students with a legal and regulatory skill-set that allows them to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. More generally, it aims to inform students with a technical scientific background of the legal and political context of environmental policy. The focus of the course will be on international and European issues and regulatory frameworks - where relevant, the position of Switzerland within these international networks will also be discussed.				
Inhalt	Topics covered in lectures: (1) Environmental Regulation a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies Assessment: (i) Class participation (25%): Students will be expected to contribute to class discussions and prepare short memos on class readings. (ii) Exam (75%) consisting of three parts: a. Policy brief - a maximum of 2 pages (including graphs and tables); b. Background document to the policy brief - this document sets out a more detailed and academic overview of the topic (maximum 8 pages including graphs and tables); c. Presentation of the policy brief: presentations can use a maximum of 5 slides and can last 7 minutes.				
Skript	The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English. Teaching will take place over two weeks in September and October. The exam date will be in December. During the second week of the teaching period, students will have individual 30-minute meetings with the lecturer to discuss their project.				
Literatur	An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course. The course is (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).				
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.				

Lernziel	<p>After completion of the module, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions
Inhalt	<p>Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies.</p> <p>Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.</p> <p>The cases address the following issues:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use - Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management - Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation) - Payment for environmental services: Successes in natural resources management - Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities - Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources - Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping - The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment - Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves - Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing - Biofuels and food security: Did politics misfire? - Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008
Skript	Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)
Literatur	<p>Robbins P, 2004. Political ecology: a critical introduction. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p.</p> <p>Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. Global political ecology. Routledge, New York, 450 p.</p> <p>Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. The Journal of Modern African Studies, 38(1), 89-120.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.

701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	N. Dajcar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt, systematisch erfasst und anhand von konkreten Fällen bearbeitet werden. Ein besonderes Ziel stellt die Analyse von themenspezifischen Gerichtsurteilen dar.				
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die teils ressourcenspezifischen, teils ressourcenübergreifenden rechtlichen Regelungen und deren Anwendung werden problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sowie typische Verfahrensabläufe sollen aufgezeigt werden. Der Kurs bietet eine Vertiefung in folgende Rechtsgebiete: Waldrecht - Natur- und Landschaftsschutzrecht - Wasserrecht - Raumplanungsrecht - Umweltschutzrecht - Verfahrensrecht Unterrichtssprache: Deutsch				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen wie eine Übersicht über den behandelten Stoff auf PP-Folien, typische Gerichtsentscheide, Zeitungsartikel etc. über neue Vorhaben mit Auswirkungen auf die Umwelt und entsprechenden Rechtsfragen abgegeben.				
Literatur	<p>Griffel, A.; Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell, Dike Verlag, Zürich/St. Gallen 2012</p> <p>Rausch/Marti/Griffel; Umweltrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004</p> <p>Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005</p> <p>Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2</p> <p>Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3</p> <p>Griffel, A.; Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008</p> <p>Umweltrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltrechtsfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht (VUR))</p> <p>Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen. Der Besuch des Kurses "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) wird empfohlen.				

701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 <p>Als allgemeine Einführung in die Ethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				
701-0731-00L	Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	H. BrudererENZler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein, wobei der Schwerpunkt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit und Risikowahrnehmung liegt.				
Lernziel	Grundlegendes Verständnis der Umweltsoziologie Überblick über aktuelle Forschungsfelder der Umweltsoziologie und deren Relevanz für den Umweltschutz Elementare Kenntnisse bezüglich Aufbau empirisch-sozialwissenschaftlicher Publikationen				
Inhalt	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen (Fokus: Rational Choice). Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit und Risikowahrnehmung. Fragen, die uns dabei beispielsweise beschäftigen: Wer belastet die Umwelt besonders stark oder ist besonders starkem Umweltbelastungen ausgesetzt? Was beeinflusst das Umweltverhalten der Menschen? Welche Rolle spielen äussere Faktoren (Möglichkeiten, Kosten etc.)? Welchen Einfluss haben soziale Aspekte oder Einstellungen? Wovon hängt es ab, ob eine Technologie als risikoreich eingestuft wird?				
Literatur	Die Studierenden befassen sich voraussichtlich in Zweiergruppen vertieft mit einem Thema, das sie in der ersten Kurswoche auswählen. Zu diesem Thema gestalten sie eine Unterrichtsstunde und verfassen eine kurze schriftliche Arbeit. Als Hilfestellung wird im Seminar kurz in das Suchen, Beurteilen, Zitieren und Verfassen sozialwissenschaftlicher Arbeiten eingeführt. Diekmann, A., & Preisendörfer, P. (2001). Umweltsoziologie. Eine Einführung. Reinbek: Rowohlt. Steg, L., van den Berg, A., & de Groot, J. (2013, eds.). Environmental Psychology. An Introduction. Chichester: BPS Blackwell.				
701-0747-00L	Umweltpolitik der Schweiz I	W	3 KP	2V	E. Lieberherr
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt die Grundlagen der Politikfeldanalyse (Policy-Analyse) sowie die spezifischen Charakteristika der Schweizer Umweltpolitik. Politische Instrumente, Akteure und Prozesse werden sowohl theoretisch wie auch anhand aktueller Beispiele der Schweizer Umweltpolitik empirisch aufgezeigt.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Policy-Analyse trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Fragestellungen der Umweltpolitik auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von Übungen werden den Teilnehmer/-innen politikwissenschaftliche Konzepte und Analyseansätze sowie reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die fundierte Auseinandersetzung mit komplexen politischen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Einstieg in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				
Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehungsgeschichte der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen sowie deren Wandel über die Zeit. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und Umweltpolitikforschung werden aufgezeigt. Ein wichtiger Aspekt liegt im Erkennen des Unterschiedes zwischen Politik und Politikwissenschaft.				
Skript	An Stelle eines Skriptes werden verschiedene Texte zur Politikfeldanalyse und zur Schweizer Umweltpolitik abgegeben.				
Literatur	Aden, H. 2012. Umweltpolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur. Blum, S. und Schubert, K. 2011. Politikfeldanalyse. 2. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 27(3): 297-348. Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik: Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz. Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik: Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich. Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog. Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2009. Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. München: Oldenbourg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das detaillierte Semesterprogramm wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt.				
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	M. Schäfer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts- und Umweltkommunikation. Diese werden an Fallbeispielen und in Gast-Referaten von PraktikerInnen illustriert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse der Umwelt- und Wissenschaftskommunikation gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus Journalismus und Öffentlichkeitsarbeit.				

Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Medien - Formen, Funktionen, Wirkungen von öffentlicher und medienvermittelter Kommunikation <p>II. Stakeholder und ihre Öffentlichkeitsarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit <p>III. Wissenschaft und Umweltthemen in Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme - Medieninhalte - Onlinekommunikation <p>IV. Nutzung und Wirkungen von Wissenschafts- und Umweltkommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediennutzung - Wirkungen: Wissensvermittlung, Risikowahrnehmungen, Umweltbewusstsein - Rückwirkungen auf die Wissenschaft: Medialisierung 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<p>Boykoff, Maxwell T. (2011): <i>Who Speaks for the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change</i>. Cambridge, New York.</p> <p>Brossard, Dominique / Scheufele, Dietram A. (2013): <i>Science, New Media, and the Public</i>. In: <i>Science</i> 339, H. 6115, S. 40-41.</p> <p>Bubela, Tania / Nisbet, Matthew C. / Borchelt, Rick / Brunger, Fern / Critchley, Cristine / Einsiedel, Edna et al. (2009): <i>Science Communication Reconsidered</i>. In: <i>Nature Biotechnology</i> 27, H. 6, S. 514-518.</p> <p>Göpfert, Winfried (2007): <i>The Strength of PR and the Weakness of Science Journalism</i>. In: Bauer, Martin / Bucchi, Massimiano (Hg.): <i>Journalism, Science and Society. Science Communication Between News and Public Relations</i>. New York, S. 215-226.</p> <p>Gregory, Jane / Miller, Steve (1998): <i>Science in Public. Communication, Culture, and Credibility</i>. New York.</p> <p>Hansen, Anders (2011): <i>Communication, Media and Environment: Towards Reconnecting Research on the Production, Content and Social Implications of Environmental Communication</i>. In: <i>International Communication Gazette</i> 73, H. 1-2, S. 7-25.</p> <p>Renn, Ortwin (2008): <i>Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review</i>. In: <i>GAIA</i> 17, H. 1 & 2, S. 50-66 / 196-204.</p> <p>Rödter, Simone / Franzen, Martina / Weingart, Peter (Hg.): <i>The Sciences' Media Connection - Public Communication and its Repercussions</i>. Dordrecht, S. 59-85.</p> <p>Schäfer, Mike S. (2011): <i>Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research</i>. In: <i>Sociology Compass</i> 5, H. 6, S. 399-412.</p> <p>Sjöberg, Lennart (2000): <i>Factors in Risk Perception</i>. In: <i>Risk Analysis</i> 20, H. 1, S. 1-11.</p> <p>Slovic, Paul (1987): <i>Perception of Risk</i>. In: <i>Science</i> 236, H. 4799, S. 280-285.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich</p> <p>Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.</p>				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	D. Speich Chassé
Kurzbeschreibung	<p><i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i></p> <p>Unsere Gesellschaft steckt in einer ernstesten Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?</p>				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	<p>McNeill, John R. 2003. <i>Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert</i>, Frankfurt a. M.: Campus.</p> <p>Uekötter, Frank (Ed.) 2010. <i>The turning points of environmental history</i>, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.</p> <p>Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. <i>Umweltgeschichte: Eine Einführung</i>, Köln: Böhlau.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.				
701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	B. Nowack, C. M. Som-Koller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht). - Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Zukunftsperspektiven. 				
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 21.9., 28.9. (ausserplanmässung anstelle 5.10), 19.10, 2.11, 16.11, 30.11, 14.12				
860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	W	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Hartgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	Students - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference				
Inhalt	The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials. The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies. Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.				

► Sprachkurse ETH/UZH

Bitte beachten Sie, dass eine gleichzeitige online-Anmeldung am Sprachenzentrum (www.sprachenzentrum.uzh.ch) unbedingt notwendig ist, sonst ist Ihre Kursanmeldung nicht gültig.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0816-07L	Langue et littérature (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours est consacré à l'analyse de textes littéraires modernes et contemporains.				
Lernziel	Ce cours permet aux participants d'obtenir une meilleure maîtrise de la langue française, de développer une compétence fine en lecture, de se sensibiliser aux différents genres littéraires et de mesurer les enjeux culturels contemporains.				
851-0816-08L	Débat et présentation orale (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	1 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiants qui satisfont aux exigences du niveau B2. Ceux-ci sont amenés à produire des interventions claires, fluides et bien structurées dans le cadre général du débat.				
Lernziel	Mettant l'accent sur les activités orales, ce cours doit permettre aux participants de développer plus efficacement un point de vue personnel ou une argumentation, d'acquérir, d'autre part, une compétence fine dans la compréhension de documents traitant de problèmes de société.				
851-0816-13L	Pratiques du français en contexte (B2.2-C2) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	1 KP	1G	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse à celles et ceux qui répondent aux exigences du niveau B2/C1. Ce cours n'est pas ouvert à des personnes de langue maternelle française.				
Lernziel	Ce cours a pour objectif principal d'exercer et d'améliorer les quatre compétences langagières des participants en leur permettant de faire une présentation en français sur un sujet complexe, d'interagir au sein d'un groupe, de défendre un point de vue et de répondre à des objections.				
851-0816-15L	Débat et présentation orale (B2) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	1 KP	1U	A.-F. Ritter
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiants qui satisfont aux exigences du niveau B2. Ceux-ci sont amenés à produire des interventions simples dans le cadre général du débat.				
Lernziel	Mettant l'accent sur les activités orales, ce cours doit permettre aux participants de développer plus efficacement un point de vue personnel ou une argumentation, d'acquérir, d'autre part, une compétence générale dans la compréhension de documents traitant de problèmes de société.				
851-0823-00L	English Language and Literature Part I (C1-C2) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.unizh.ch).</i>	W	2 KP	2U	M. Norgate
Kurzbeschreibung	This course for Bachelor and Master students at C1-C2 level is designed to enhance students' perception and understanding of literature written in English. Through the analysis and interpretation of literary texts, students will improve their own textual analysis and language skills.				
Lernziel	The aims of the course are to * Introduce students to the traditions and conventions of literature written in English * Help students to develop critical, creative, and personal approaches to analyzing literary works * Provide students with an opportunity to enhance and practice their argumentation skills in discussions and writing * Improve the ways in which students organize their ideas and arguments in a sustained, coherent, and logical manner * Improve students' grammatical and lexical repertoire through reading and discussion * Impart a life-long interest in a wide and diverse range of literature written in English				
Inhalt	A variety of texts, such as classic and modern poetry, short fiction, and one short novel, will be explored. Classwork will be interactive, with pair, small group, and plenary discussions, giving all class members the chance to practice speaking freely and sustaining an argumentative line of discourse. Writing tasks will be assigned to produce coherent and well-structured texts. Lexical work will help students to increase their range of vocabulary and allow them to apply freshly acquired vocabulary in speaking and writing.				
Skript	no script.				

Literatur Materials: Texts will be made available either online (OLAT) or as handouts.
 Voraussetzungen / Other requirements:
 Besonderes All participants are expected to
 * Attend regularly throughout the semester
 * Participate actively in discussions, group work, and pair work
 * Do at least 2 hours' work a week outside the classroom, including reading and writing
 * Complete written assignments during the semester

Additional requirements for Bachelor and Master students and those who wish to receive ETH/D-GESS credit points will be outlined in the first lesson of the semester.

NB: This is Part I of a two-part course. Part 2 runs in the spring semester. Each part can be taken on its own. However, a separate enrolment is required for each part.

Important note:

The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website during the registration period (review the SZ website) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course.

851-0832-11L	Advanced English for Academic Purposes (C1-C2) ■ W 2 KP 2U R. Taylor <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>
Kurzbeschreibung	This course is designed for Bachelor and Master students from all disciplines, who wish to improve their English from C1 towards C2 level and train their language skills at Mastery level. Special attention is placed on Speaking and Writing.
Lernziel	Participants should have already reached a level of C1 (advanced), as defined in the Council of Europe Global Scale. The course is also open to participants whose level is above C1. The course aims to train and develop linguistic skills at Mastery level, with a focus on formal and informal lexis, on listening and oral communication skills, increasing fluency, accuracy and complexity of spoken language; writing well-structured descriptive texts and argumentative essays, to fulfill the requirements for study at an English speaking university or follow University Master Courses held in English.
851-0832-10L	Advanced English for Academic Purposes (C1-C2) ■ W 2 KP 2U K. A. Lewis <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>
Kurzbeschreibung	This course is designed for Bachelor and Master students from all disciplines, who wish to improve their English from C1 towards C2 level and train their language skills at Mastery level. Special attention is placed on Speaking and Writing.
Lernziel	Participants should already have reached a level of C1 (advanced), as defined in the Council of Europe Global Scale. The course is also open to participants whose level is above C1. The course aims to train and develop linguistic skills at Mastery level, with a focus on formal and informal lexis, on listening and oral communication skills, increasing fluency, accuracy and complexity of spoken language; writing well-structured descriptive texts and argumentative essays, with the aim to fulfill the language requirements for study at an English speaking university or follow University Master Courses held in English.
Inhalt	The course covers: a review of vocabulary building and extension, including the Academic Word List and formulaic language; input on academic reading, writing and listening comprehension; improvement of grammatical accuracy with web-based practice. Special emphasis is placed on individual speaking, argumentative discourse and group discussions, to enhance fluency and confidence. Topics cover globalisation, communication, social issues, health, work and the environment..
Skript	No script.
Literatur	Course materials will be provided electronically, prior to the lessons. For additional handouts and materials participants will be expected to make a contribution of about CHF 5.00 at the beginning of the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Participants will be expected to: attend regularly throughout the semester; contribute actively in class discussions, group work and pair work; do at least 2 hours' work per week at home, including reading and writing; use the electronic tools provided, such as a WIKI and a virtual library on ILIAS, and engage in web-based activities to practise various linguistic skills; A language certificate from the Language Center is issued on successful completion of the course; Bachelor and Master students of the ETH will receive D-Gess credits and a mark, awarded electronically at the end of the semester. Details will follow at the beginning of the semester. The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website (in September 2014, please review the SZ webpage) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course.
851-0886-00L	New Zealand Through Literature and Film (C1-C2) ■ W 2 KP 2U M. Norgate <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>
Kurzbeschreibung	The course is designed for Bachelor and Master students from all disciplines who wish to gain an insight into New Zealand culture, history, society, and - to a lesser degree - politics through its rich tradition in film and literature, while improving their English language skills further towards C2.
Lernziel	The aim is to explore the following questions through texts and film to introduce students to New Zealand and, in a broader sense, to raise their awareness of some of the key issues relating to former colonies from early settlement to the present day. Key questions include: What did New Zealand mean to its early settlers? Where did they come from? How did they live? What is the Treaty of Waitangi, and what is its status today? How did New Zealanders see themselves then, and how do they see themselves now? Students will learn the discourse used, and issues under consideration, in the analysis and discussion of poetry, prose, and film. They will become aware of various ways of "reading" texts and film, and will improve their skills in planning and writing cohesive essays in which they marshal their views in a convincing and formal manner. Overall, the aims are that students become more discerning readers, improve their skills in expressing their views in written and spoken form clearly and concisely, and gain an understanding of the importance of literature and film to the development of a uniquely New Zealand identity.
Inhalt	The course gives a chronological view of New Zealand's literary heritage from Maori settlement to the present day, using selected poems, a short novel, short stories, articles, and films. A key focus is the way New Zealanders' notion of their own identity has shifted over the years, as expressed by the country's film-makers and writers working in English, and to a limited degree, in Maori (English translations are provided).
Skript	Handouts, online resources, and DVDs of a wide range of NZ films (available in the Self-Access Center -- NB: No hobbits!)

851-0846-01L	Gramática y comunicación pragmática (B2.1) ■	W	2 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	El curso está dirigido a estudiantes, doctorandos y personal que hayan aprobado el nivel B1.2 y a aquellos que conocen y emplean correctamente todos los tiempos del indicativo, así como el presente y perfecto de subjuntivo. Oralmente pueden expresarse con fluidez en conversaciones cotidianas; por escrito pueden abordar lecturas de mediana dificultad.				
Lernziel	El curso busca obtener una complementariedad del paradigma gramática-comunicación oral mediante la presentación de nuevos temas gramaticales y su aplicación en la práctica oral.				
Inhalt	El tema gramatical más importante es la presentación del imperfecto y pluscuamperfecto de subjuntivo en estructuras subordinadas. Se fomentarán la discusión libre y dirigida. Leeremos textos de diversa índole de autores españoles e hispanoamericanos.				
Skript	El script será proporcionado por la docente. Se pedirá una contribución de CHF 4.00 por fotocopias.				
Voraussetzungen / Besonderes	El certificado y los créditos ECTS se otorgan al estudiante que ha cumplido con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> * Participación en las lecciones hebdomadarias (máximo 3 ausencias) * Un mínimo de 2 horas de estudio autónomo (lectura y ejercicios de gramática) * Presentación de uno de los textos escogidos * Aprobación de una prueba final <p>Observación importante para los/las estudiantes de la ETH: La inscripción en el curso no inscribe al/la estudiante automáticamente en la D-GESS. El/la estudiante tiene que hacerla por su cuenta.</p>				
851-0834-17L	Interacción oral (B2) ■	W	2 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	El curso está dirigido a participantes que hayan completado el nivel B2. Desde la perspectiva gramatical, conocen y emplean correctamente todos los tiempos del indicativo, así como el presente y pasado del subjuntivo. Asimismo, pueden abordar temas medianamente complejos y comprenden la prensa escrita y la televisión medianamente bien.				
Lernziel	La finalidad de este curso es exponer al participante a la lengua oral, para acrecentar así su capacidad de expresión y competencia lingüístico social y ayudarlo a tener una mayor confianza en sus habilidades oratorias.				
Inhalt	En el curso se practican diferentes formas de interacción oral, como la conversación casual, informal y formal; entrevistas a hispanohablantes, debate, negociación, planificación conjunta, etc., en torno a temas de interés general. Por otro lado, cada participante usa el léxico correspondiente a su carrera o campo de investigación en presentaciones.				
Literatur	El material será proporcionado por la docente.				
Voraussetzungen / Besonderes	El certificado y los créditos ECTS se otorgan al participante que ha cumplido con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Participación en las lecciones hebdomadarias (máximo 3 ausencias) - Un mínimo de 2 horas de estudio autónomo - Desarrollo de un proyecto de entrevista a una persona hispanohablante - Una presentación <p>La profesora comunicará a los participantes los criterios de distribución de la nota.</p> <p>La inscripción en este curso se hará obligatoriamente a través del Centro de Lenguas: www.sprachenzentrum.uzh.ch.</p>				
851-0846-02L	Lengua y cine (B2-C1) ■	W	2 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	En este curso se presentan y visionan películas en español, tanto de España como América Latina. El/La estudiante presenta una de las películas y elabora preguntas y glosario sobre la temática esencial. Se fomenta el debate y la discusión en clase.				
Lernziel	El curso pretende presentar una problemática específica en una región o país hispánico a través del cine, tomando en cuenta el espectro geopolítico y cultural del idioma español. También persigue que el participante se familiarice con temas, imágenes, costumbres, diálogos y vocabulario, llevando a cabo una observación y luego un análisis/comentario de estos elementos.				
Inhalt	Se trabajan formas de interacción enfocadas en la observación, presentación y debate. Cada participante hace una presentación sobre una película, resaltando aspectos de la misma que den pie a una discusión. Asimismo, se elabora un glosario específico para ser utilizado durante las lecciones.				
Literatur	Las películas están a disposición en el Selbstlernzentrum (http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/slz/index.php). Asimismo, se entregarán copias de trabajo.				
Voraussetzungen / Besonderes	El certificado y los créditos ECTS se otorgan al estudiante que ha cumplido con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> * Participación activa en las lecciones (máximo 1 ausencia) * El visionado por lo menos el 80% de las películas * Preparación (glosario, tematización) y presentación de una de las películas * Contribución en el blog y el foro del curso 				
851-0826-04L	Lingua e letteratura (B2-C1)	W	2 KP	2U	P. Brülisauer-Casella
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Il corso offre un approccio alla lingua italiana attraverso la letteratura. A partire da brevi testi narrativi i partecipanti approfondiranno, mediante esercizi interattivi e discussioni in classe, le loro competenze linguistiche e sintattiche e la conoscenza della realtà culturale e sociale dell'Italia.				
Lernziel	Obiettivi del corso sono: <ul style="list-style-type: none"> - comprendere testi complessi come lo sono i racconti letterari - saper cogliere sfumature di significato espresse tramite determinate scelte lessicali e sintattiche - sapersi esprimere in modo chiaro e differenziato ricorrendo a formulazioni e strutture enucleate dai testi esaminati - conoscere attraverso i testi narrativi brevi alcune realtà culturali e sociali caratteristiche dell'Italia 				
Inhalt	Durante il corso vengono letti e commentati testi narrativi brevi particolarmente significativi sia per il lessico e le strutture linguistiche impiegate sia per i contenuti strettamente collegati a realtà culturali e sociali tipiche per l'Italia. A presentazioni, orali e scritte, salteranno discussioni sui testi e riflessioni sulla costruzione dei racconti e sulle scelte lessicali e sintattiche.				

Skript	Materiale didattico				
	<p>Il materiale didattico (testi letterari, schede lessicali e grammatiche, materiale audiovisivo ecc.) sarà messo a disposizione dall'insegnante. Verrà richiesto un contributo di CHF 5.- per le fotocopie.</p> <p>Il corso è accompagnato da una classe virtuale sulla piattaforma didattica OLAT, con materiali per approfondimenti e wiki. Ulteriori informazioni verranno date all'inizio del semestre.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Livello linguistico richiesto</p> <p>Il corso si rivolge a persone che già possiedono una buona conoscenza della lingua italiana (livello B2-C1): sono in grado di seguire un intervento orale complesso, sanno estrarre le informazioni principali da un testo narrativo, prendono parte attivamente e senza preparazione ad una discussione, sanno comporre un testo semplice in italiano senza grandi difficoltà.</p> <p>Prima di iscriversi i partecipanti sono tenuti a verificare il proprio livello di competenza linguistica sia seguendo le indicazioni alla pagina http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/angebot/kurse_ba/niveau.php sia effettuando il dettagliato testo di autovalutazione di Dialang (http://www.lancs.ac.uk/researchenterprise/dialang/about) scaricabile sul proprio ordinatore.</p>				
851-0885-07L	Griechischer Elementarkurs Teil I	W	4 KP	5U	F. Egli Utzinger
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Altgriechischer Sprachkurs für AnfängerInnen. Gearbeitet wird mit einem Lehrbuch, das bereits einfache Originaltexte enthält. Basiswissen in der griechischen Grammatik, im Vokabular sowie in den Eigenheiten der griechischen Sprache und Kultur.				
Lernziel	Basiswissen in der griechischen Grammatik, im Vokabular sowie in den Eigenheiten der griechischen Sprache und Kultur.				
851-0885-08L	Griechischer Elementarkurs Teil III ■	W	4 KP	4U	R. Harder
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Im dritten Semester dieses Graecumskurses geht es darum, die erarbeiteten Sprachkenntnisse zu vertiefen und zu festigen. Im Zentrum steht die Lektüre eines Platondialogs und von Homers Odyssee. Der Kurs bereitet direkt auf die Graecumprüfung im Januar vor.				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende dieses Kurses einen anspruchsvolleren griechischen Text übersetzen können und grundlegende Kenntnisse über das Homerische Epos und die platonische Philosophie haben.				
851-0885-09L	Neugriechisch I (A1.1) ■	W	2 KP	2U	A. Rassidakis Kastrinidis
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist der erste Teil eines viersemestrigen Sprachkurses, welcher die Sprachniveaus A1 und A2 des Europarats umfasst. Neugriechisch I wendet sich an Studierende, die keine oder wenig Neugriechisch-Kenntnisse mitbringen und führt zum Niveau A1.1.				
Lernziel	Mündliche Kommunikation, Aneignen eines Grundvokabulars; Erlernen der Grundgrammatik (Schwerpunkte: Substantive und Adjektive im Nominativ und Akkusativ, schwache Formen der Personal- und Possessivpronomen, Präpositionen, lokale Adverbien, aktive Verben im Präsens); erster Umgang mit dem Internet auf Griechisch, Interesse für weitere individuelle Beschäftigung mit Sprache und Kultur erwecken oder aufrecht halten.				
Inhalt	Auskunft über Beruf, Wohnort und persönliche Vorlieben geben; einfache Alltagssituationen und -gespräche (im Restaurant, im Hotel, am Kiosk, nach dem Weg fragen, etc.); einfache Griechenland-spezifische Zusatztexte (Gedichte, Lieder, Comics, etc).				
Skript	Keines				
Literatur	<p>- Das Lehrmittel, Lektionen 1-5: D. Dimitra, M. Papacheimona, Ellinika tora 1+1 (Griechisch heute 1+1, Lehrbuch inkl. 2 Audio CDs), Athen 2002, Tetradio Askiseon 1 (erstes Übungsheft). Diese Bücher sind im Bücherladen der "Stiftung Zentralstelle der Studentenschaft", Schönberggasse 2, erhältlich.</p> <p>- Ein Online-Kursmodul zur Unterstützung und zur Erweiterung des Unterrichts. Dieses befindet sich auf der Lernplattform Moodle, die an der ETHZ von LET betrieben wird (http://moodle.let.ethz.ch/).</p> <p>- Im Unterricht wird weiteres Lernmaterial in Form von Fotokopien abgegeben.</p> <p>- 1 Set mit ca. 1400 Vokabelkärtchen zum gesamten Lehrmittel kann bei Bedarf bei der Dozentin in der ersten Semesterstunde bestellt werden.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht (maximal 3 Absenzen) mindestens 3 Stunden pro Woche individuelle Arbeit. Regelmässige Abgabe von schriftlichen Hausaufgaben zur Korrektur. Aktive Teilnahme an online-Aktivitäten im Kurslernraum von Moodle/LET. Bestehen aller Lernerfolgskontrollen. <p>Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Kursteilnehmenden ein Zeugnis des Sprachenzentrums, welches 2 ECTS-Punkte bestätigt. Studierende, welche den Kurs im Rahmen des GESS-Programms belegen, werden zusätzlich zum SZ-Zertifikat auf elektronischem Wege Semesterbenotung und GESS-Punkte erhalten.</p> <p>Teilnahmeberechtigt für diesen Kurs sind Studierende, die sich auf der Homepage des Sprachenzentrums angemeldet und eine online-Anmeldebestätigung bereits erhalten haben (Bitte Anmeldetermine für HS 15 auf der Homepage des Sprachenzentrums unbedingt beachten!). Weitere Infos zu den Kursen finden Sie ebenfalls auf der Homepage des Sprachenzentrums http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/index.php</p>				
851-0885-10L	Neugriechisch III (A2.1) ■	W	2 KP	2U	A. Rassidakis Kastrinidis
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist der dritte Teil eines viersemestrigen Sprachkurses. Neugriechisch III umfasst das Sprachniveau A2.1 des Europarats und wendet sich an Studierende, welche die Kurse I und II des Sprachenzentrums UNI/ETHZ besucht haben, oder über entsprechende Kenntnisse (Niveau A1.2) bereits verfügen.				
Lernziel	Erweiterung des Vokabulars um ca. 400 Vokabeln; Lesen von einfachen Texten; im Unterricht möglichst nur Griechisch sprechen; Hörverständnis verbessern; Verfassen von kurzen Texten (Erlebnisse in der Vergangenheit, Zukunftspläne, Beschreibung von Ereignissen). Schwerpunkt in der Grammatik sind die Verbformen (Aorist, Einfaches Futur, Konjunktiv und Imperativ; aktive und mediopassive Verben).				
Inhalt	Anspruchsvollere Alltagssituationen, Gespräche zu spezifischen Themen (Bild- und Fotobeschreibungen, Probleme im Alltag), einfache Hörübungen (Dialoge, Hörtexte, Werbungen), Lesetexte (Inserate, Kochrezepte, Gedichte). Gemeinsames und selbstständiges Lesen von vereinfachter Literatur; fortgeschrittener Umgang mit dem Internet auf Griechisch.				
Skript	Keines				

Literatur - Im Unterricht werden audio-visuelle Lehrmittel sowie weiteres Lernmaterial in Form von Fotokopien verwendet. Diese werden im Laufe des Semesters verteilt.
- Ein Online-Kursmodul zur Unterstützung und zur Erweiterung des Unterrichts. Dieses befindet sich auf der Lernplattform Moodle, die an der ETHZ vom LET betrieben wird (<http://moodle.let.ethz.ch/>).

Voraussetzungen / Besonderes Von den Teilnehmerinnen und den Teilnehmern wird erwartet:
regelmässige Anwesenheit (max. 3 Absenzen) und aktive Teilnahme am Unterricht
mindestens 3 Stunden pro Woche individuelle Arbeit
Aktive Teilnahme an online-Aktivitäten im Kurslernraum von Moodle/LET.
Erstellen eines Semester-Portfolios mit wöchentlichen Übungen
Bestehen des Schlusstestes

Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Kursteilnehmenden ein Zeugnis des Sprachenzentrums, welches 2 ECTS-Punkte bestätigt. Studierende, welche den Kurs im Rahmen des GESS-Programms belegen, werden zusätzlich zum SZ-Zertifikat auf elektronischem Wege Semesterbenotung und GESS-Punkte erhalten.

Teilnahmeberechtigt für diesen Kurs sind Studierende, die sich auf der Homepage des Sprachenzentrums angemeldet und eine online-Anmeldebestätigung bereits erhalten haben. Weitere Infos zu den Kursen sowie die Daten der Online-Anmeldung finden Sie ebenfalls auf der Homepage des Sprachenzentrums <http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/index.php>

Interessierte Studierende mit Griechisch als Mutter- oder Zweitsprache bitte noch vor der Anmeldung die Dozentin kontaktieren zwecks Abklärung für die Eignung des Kurses.

851-0889-00L **Schwedisch I (A1) ■** **W** **2 KP** **2U** **F. Kreis**
Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).

Kurzbeschreibung Der Kurs ist als erster Teil des zweisemestrigen Schwedischkurses geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens (Niveau A1). Im Vordergrund steht die mündliche Sprachkompetenz.

Lernziel Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Die Teilnehmenden sind mit den Grundkenntnissen der schwedischen Grammatik und den wichtigsten Merkmalen der schwedischen Aussprache vertraut.

Literatur Wir arbeiten mit Rivstart A1+A2 Textbok (ISBN 978-91-27-66685-6) und Rivstart A1+A2 Övningsbok (ISBN 978-91-27-66686-3), einem Lehrmittel des Verlags Natur och Kultur, Stockholm 2007.

Zusätzliches Material wird in der Stunde verteilt. Pro Person werden CHF 5.00 Kopiergeld erhoben.
 Voraussetzungen / Besonderes Von den Teilnehmenden werden regelmässige Anwesenheit (max 3 Abwesenheiten) und aktive Teilnahme am Unterricht sowie 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche erwartet.

Zum Kurs sind ausschliesslich Studierende zugelassen, die sich über die Homepage des Sprachenzentrums (online-Anmeldung) angemeldet und eine Bestätigung bekommen haben, dass sie zum Kurs zugelassen sind.

851-0889-02L **Schwedisch II (A2.1) ■** **W** **2 KP** **2U** **F. Kreis**
Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).

Kurzbeschreibung Der Kurs schliesst direkt an den ersten Teil des Grundkurses an. Für eine Teilnahme ist das Niveau A1 vorausgesetzt. Ziel des Kurses ist das Vertiefen grammatikalischer Grundstrukturen, die Erweiterung des Wortschatzes und die Verbesserung der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksfähigkeit sowie der Aussprache (Niveau A2.1).

Lernziel Die Teilnehmenden lernen, sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat zu verhalten. Der Kurs gibt ebenso Einblicke in die Besonderheiten der schwedischen Kultur und Gesellschaft.

Literatur Wir arbeiten mit Rivstart A1+A2 Textbok (ISBN 978-91-27-66685-6) und Rivstart A1+A2 Övningsbok (ISBN 978-91-27-66686-3), einem Lehrmittel des Verlags Natur och Kultur, Stockholm 2007.

Zusätzliches Material wird in der Stunde verteilt. Pro Person werden CHF 5.00 Kopiergeld erhoben.
 Voraussetzungen / Besonderes Von den Teilnehmenden werden regelmässige Anwesenheit (max 3 Abwesenheiten) und aktive Teilnahme am Unterricht sowie 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche erwartet.

Zum Kurs sind ausschliesslich Studierende zugelassen, die sich über die Homepage des Sprachenzentrums (online-Anmeldung) angemeldet und eine Bestätigung bekommen haben, dass sie zum Kurs zugelassen sind.

851-0889-01L **Polnisch I (A 1.1) ■** **W** **2 KP** **2U** **S. Schaffner**
Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).

Kurzbeschreibung Kreditpunkte:2
 Der Kurs ist als erster Teil eines zweisemestrigen Polnisch-Crashkurses (Niveau A 1.1) geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens.

 Im Vordergrund steht die mündliche Sprachkompetenz sowie die phonetische und grammatikalische Kompetenz.

Lernziel Zielgruppe:
 Die ist ein Anfängerkurs für Personen ohne Vorkenntnisse in der Zielsprache. Deshalb wird kein diagnostischer Einstufungstest vorausgesetzt.

Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Dabei werden speziell auch eine akademische Umgebung und das studentische Leben berücksichtigt.

Inhalt Eingebettet in kommunikative Situationen werden folgende Inhalte erarbeitet: Sich begrüßen, sich vorstellen und über sich sprechen (persönliche und berufliche Identität, Studium, Interessen, Tagesablauf), Informationen erfragen und Dienstleistungen erbitten (Restaurant, Kaffee, Kino, Theater, Geschäft).

Die Studierenden werden in die polnische Phonetik und Intonation eingeführt und erwerben die für die Zielerreichung notwendigen grammatikalischen Grundlagen.

Literatur	Lehrmittel: HURRA!!! Po Polsku 1 (Malgorzata Malolepsza, Aneta Szymkiewicz, (ISBN 83-60229-00-7) Angaben zum Erwerb des Lehrmittels incl. CD sowie Lernergrammatik sind aus der Kursbeschreibung Polnisch I auf der Homepage des Sprachenzentrums ersichtlich. (www.sprachenzentrum.uzh.ch/angebot/kurse/index.php#kursangebot) Ergänzende Unterrichtsmaterialien werden den Teilnehmenden zu Beginn des Kurses gegen Entgelt zur Verfügung gestellt. Lernplattform: Der Kurs wird mit Lernmaterialien auf OLAT unterstützt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zeitaufwand und Anforderungen Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird erwartet: - regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht - mindestens 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt. (Kursunterlagen, Übungen für das Selbststudium, Zusatzmaterialien, Portfolioaufgaben). Die Lernerfolgskontrolle setzt sich aus zwei Leistungsnachweisen zusammen: - ein Portfolio mit Übungen, das während des Semesters erstellt wurde. - eine Lernerfolgskontrolle am Semesterende, in der die verschiedenen Fertigkeiten geprüft werden. Das Sprachenzentrum vergibt 2 ECTS-Punkte und eine Note für folgende Leistungen: - regelmässige Anwesenheit (maximal 3 Absenzen) - ein vollständiges und als erfolgreich bewertetes Portfolio - eine erfolgreich bestandene Lernerfolgskontrolle				
851-0851-00L	Russisch I (A1.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	D. Henseler
Kurzbeschreibung	Einführung in die russische Sprache (und Kultur) für Anfängerinnen und Anfänger (Niveau A1.1). Der Kurs behandelt das kyrillische Alphabet sowie die Phonetik und baut einen ersten Grundwortschatz auf. In zwei Semestern werden die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik vermittelt. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Kurs konzentriert sich auf Grammatik, Wortschatz sowie die mündliche Kommunikation in einfachsten Alltagssituationen. Ausserdem werden kulturelle Unterschiede thematisiert. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum.				
Inhalt	Folgende Inhalte werden erarbeitet: Die russische Schrift lesen und schreiben; sich begrüssen und verabschieden; sich vorstellen; nach dem Namen fragen; jemanden ansprechen; sich entschuldigen; Herkunftsland und -ort sowie Wohnort angeben; Beruf angeben; über die Familie sprechen; über das Befinden sprechen; Preise erfragen; im Café etwas bestellen; über Aktivitäten sprechen; Zahlen 0-400. Der Kurs wird durch die Lernplattform OLAT unterstützt.				
Skript	Wir verwenden das Lehrwerk Otlitschno A1. Benötigt werden das Kursbuch (ISBN: 978-3-19-004477-1), die Audio-CD mit den Hörtexten zum Kursbuch (ISBN: 978-3-19-024477-5) und das Arbeitsbuch mit integrierter Audio-CD (ISBN 978-3-19-014477-8).				
851-0853-00L	Russisch III (A2.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	D. Henseler
Kurzbeschreibung	Der Kurs setzt die russische Grammatik in den Grundzügen voraus. Die Kenntnisse sollen mindestens denjenigen der Teilnehmenden der vorangehenden Kurse (zwei Semester mit je einer Doppelstunde entsprechen). Im Zweifelsfall sollte vorher mit dem Dozenten Kontakt aufgenommen werden. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Schwerpunkt liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Leseverstehen und Hörverstehen sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Inhalt	Folgende Inhalte werden erarbeitet: über Ernährung und Mahlzeiten sprechen; Verpackungen und Mengen angeben; sagen, dass man etwas braucht oder kaufen muss; Einkaufsgespräche führen; gastronomische Einrichtungen, Geschirr und Besteck benennen; Einladungen aussprechen und darauf reagieren; um eine Erklärung unbekannter Begriffe bitten; Gratulationen und Wünsche aussprechen; einen Tagesablauf beschreiben; Handlungen in Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft benennen; über den Arbeitsweg berichten. Der Kurs wird durch die Lernplattform OLAT unterstützt.				
Skript	Verwendet wird das Lehrbuch "Otlitschno A2". Die Studierenden werden gebeten, das "Kursbuch" (ISBN 978-3-19-004478-8), das "Arbeitsbuch mit 2 Audio-CDs" (ISBN 978-3-19-014478-5) sowie die "Audio-CD zum Kursbuch" (ISBN 978-3-19-024478-2) zu erwerben.				
851-0855-00L	Russisch V (A2.2+) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	D. Henseler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Russisch V setzt ca. das Niveau A2 des "Europäischen Referenzrahmens" voraus. Die Kenntnisse sollen mindestens denjenigen der Teilnehmenden der vorangegangenen Kurse am Sprachenzentrum (vier Semester mit je einer Doppelstunde) entsprechen. Im Zweifelsfall sollte mit dem Dozenten Kontakt aufgenommen werden. Eine vorgängige Einschreibung beim sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Bereichen sprachlich adäquat verhalten. Der Schwerpunkt liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Leseverstehen und Hörverstehen auf dem Niveau A2.2+ des "Europäischen Referenzrahmens" sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum.				
Inhalt	Folgende Inhalte werden erarbeitet: über das Wetter sprechen; Jahreszeiten und Monate benennen; touristische Angebote verstehen; Einverständnis, Ablehnung und Gleichgültigkeit ausdrücken; Verabredungen treffen; über Urlaubspläne und -gestaltung sprechen; Verbote aussprechen; Vergleiche ziehen; über das Lernen sprechen; Datum und Jahr angeben; sagen, wofür man sich interessiert und womit man sich beschäftigt; biografische Angaben machen; sagen, was man gerne machen würde; Empfehlungen aussprechen und einholen; Informationen weitergeben; Wegbeschreibungen erbitten und geben; Vorschläge machen und Verabredungen treffen. Der Kurs wird durch die Lernplattform OLAT unterstützt.				
Skript	Lehrwerk "Otlitschno! A2" (ab ca. Lektion 6). Benötigt werden Kursbuch (ISBN: 978-3190044788), Audio-CD mit den Hörtexten zum Kursbuch (ISBN: 978-3190244782) und das Arbeitsbuch mit integrierter Audio-CD (ISBN 978-3190144785).				
851-0861-00L	Arabisch I (A1.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	3 KP	4U	E. Youssef-Grob

Kurzbeschreibung	Der Kurs ist als erster Teil (Niveau A 1) eines fünfsemestrigen Arabisch-Kurses geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens, sowie des Lesens und Schreibens der arabischen Schrift. Er wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeiter ohne Kenntnisse in der arabischen Sprache.
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben und auf Reisen werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Daneben stellt das Erlernen der arabischen Schrift einen weiteren wichtigen Fokus dar.
Inhalt	Eingebettet in kommunikative Situationen werden folgende Inhalte erarbeitet: Sich begrüßen, sich vorstellen und über sich sprechen (persönliche und berufliche Identität, Wohnort etc.), einfache Telefongespräche führen, Informationen erfragen, ein Zimmer buchen. Kulturellen Aspekten wird dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt.
Literatur	Arabisch Intensiv. Grundstufe. Landesspracheninstitut in der Ruhr-Universität Bochum; Buske Verlag (www.buske.de), 2011 Das Lehrmittel ist kurz vor Semesterbeginn erhältlich beim Bücherladen und Studentenladen Zentrum, Schönberggasse 2, 8001 Zürich, Tel: 044 634 45 23, Fax: 044 634 45 26, email: ladenz@zsuz.uzh.ch geöffnet: Mo - Fr 09.00-17.00 Uhr

851-0861-01L	Arabisch I (A1.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	3U	U. Gösken
Kurzbeschreibung	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens, sowie des Lesens und Schreibens der arabischen Schrift.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in einfachen, aber wichtigen alltäglichen Situationen sprachlich und kulturell kompetent verhalten. Erarbeiten und Einüben von Wortschatz und Grammatik sind auf den Erwerb von Sicherheit für grundlegende Verständigungsbedürfnisse mündlich und schriftlich zugeschnitten.				
Inhalt	Die Verständigungsbedürfnisse, auf welche Übungsinhalte und -situationen abgestimmt sind, beziehen sich auf folgendes: Begrüssung, Frage nach Befinden, sich gegenseitig Vorstellen, einfache Aussagen über Gegenstände und Personen, Informationen erfragen und Dienstleistungen erbitten. Die Teilnehmenden erledigen einige Aufgaben auf OLAT.				
Skript	Alle Unterrichtsmaterialien ausser dem Lehrbuch werden je nach Bedarf im Unterricht verteilt und auf OLAT hochgeladen.				
Literatur	Lehrbuch: Arabisch Intensiv. Grundstufe Landesspracheninstitut in der Ruhr-Universität Bochum Jahr: 2011 Auflage: 3., völlig überarb. Aufl				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeitende beider Hochschulen ohne Kenntnisse der arabischen Sprache.				

851-0863-00L	Arabisch III (A2.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	E. Youssef-Grob
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs wird als drittes Semester eines fünfsemestrigen Arabisch-Curriculums am Sprachenzentrum angeboten. Die Übungsinhalte beziehen sich auf einfache Gesprächssituationen im Alltag. Ausserdem wird dem Aufbau eines Grundwortschatzes und der Systematisierung des arabischen Verbalsystems besondere Bedeutung beigemessen.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in Gesprächssituationen aus dem Alltag sprachlich und kulturell adäquat verhalten. Ausserdem wird dem Aufbau eines Grundwortschatzes und der Systematisierung des arabischen Verbalsystems besondere Bedeutung beigemessen.				
Inhalt	Die Verständigungsbedürfnisse, auf welche Übungsinhalte und -situationen abgestimmt sind, beziehen sich auf folgendes: aus dem Leben erzählen, Tagesablauf, Vergleiche, Wünsche, Befehle und Eventualitäten ausdrücken, Vorlieben angeben. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt.				
Literatur	Arabisch Intensiv. Grundstufe. Landesspracheninstitut in der Ruhr-Universität Bochum; Buske Verlag (www.buske.de), 2011 Das Lehrmittel ist kurz vor Semesterbeginn erhältlich beim Bücherladen und Studentenladen Zentrum, Schönberggasse 2, 8001 Zürich, Tel: 044 634 45 23, Fax: 044 634 45 26, email: ladenz@zsuz.uzh.ch geöffnet: Mo - Fr 09.00-17.00 Uhr				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist der erfolgreiche Besuch der Kurse Arabisch I und II am Sprachenzentrum (bei E. Youssef oder U. Gösken) resp. Vorkenntnisse, die dem Niveau A1 des europäischen Referenzrahmens entsprechen. In der Arabisch-Lernwerkstatt, die über die Sommermonate im Selbstlernzentrum der Universität Zürich angeboten wird, können sich Quereinsteiger und auch Teilnehmende der Kurse I und II bei U. Gösken optimal auf den Kurs vorbereiten: Sie finden dort speziell zusammengestelltes Material aus den bisher bearbeiteten Lektionen 1-7 des Lehrbuches Arabisch intensiv, auf die im Kurs III aufgebaut werden wird.				

851-0866-02L	Arabisch: Lektürekurs (B1) <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	U. Gösken
Kurzbeschreibung	Wir lesen kurze arabische Originaltexte von höchstens mittlerem Anforderungsgrad und besprechen sie, soweit es geht, in der Originalsprache. Die Texte können literarisch sein oder einfache Sachthemen behandeln und geben auf jeden Fall Einblicke in Kultur und Gesellschaft der arabischen Welt. Ebenfalls werden wir dabei die in den vorangegangenen Kursen erworbenen Kompetenzen anwenden und vertiefen.				
Lernziel	Das Ziel ist das Erreichen von Niveau B1 des GER mündlich und schriftlich. Es geht um die Erwerbung von Kompetenzen für die Erschliessung literarischer und Sachtexte sowie die Erarbeitung grammatikalischer und lexikalischer Kompetenzen anhand von Originaltexten. Die Diskussion über die Texte in der Originalsprache soll auch die mündliche Ausdrucksfähigkeit fördern.				

851-0877-02L	Chinesisch I (A1.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	3 KP	4U	Q. Hu
Kurzbeschreibung	Der Kurs wendet sich an Studierende, welche sich allgemein für das Erlernen der modernen chinesischen Sprache interessieren oder einen Studienaufenthalt in China planen.				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es vor allem, die Grundlagen für eine Verständigung in verschiedensten Alltagssituationen zu schaffen. Daneben soll auch das Funktionieren einer von den europäischen Sprachen grundsätzlich verschiedenen Sprache reflektiert werden, insbesondere in ihrem kulturellen Kontext.				

Inhalt	Einführung in die moderne chinesische Hochsprache (Mandarin) sowie in die chinesische Schrift. Aufbau eines Grundwortschatzes in Pinyin-Umschrift und Zeichenschrift, Grundzüge der Grammatik, Konversation. Der Schwerpunkt liegt bei der Umgangssprache			
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: Zhōngguóhuà, shàngcè und Zhōngguózǐ, shūxiě (Beijing, 2007 mit Audio CD).			
851-0879-00L	Chinesisch III (A2.1) ■	W	3 KP	4U Q. Hu
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>			
Kurzbeschreibung	In Fortführung des Kurses Chinesisch II soll ein Grundwortschatz von 300 Wörter aktiv beherrscht werden. Hinzu kommen Grundzüge der Grammatik sowie vielfältige Konversationsübungen. Ziel ist es, das von der neuen HSK (level 2, A2) vorgeschriebene Niveau zu erreichen.			
Lernziel	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Es wird ein Grundwortschatz von Schriftzeichen erarbeitet: Bis Ende des Semesters sollen 300 Wörter nach Möglichkeit aktiv beherrscht werden. Hinzu kommen Grundzüge der Grammatik sowie vielfältige Konversationsübungen.			
Inhalt	Neue erworbene Sprachkompetenzen: 1. Die Fähigkeit, Zahlen und Mengen in der korrekten grammatikalischen Form anzuwenden. 2. Eine eigene Meinung richtig äußern (Z.B. Gefühle bewerten können). 3. Nach der Meinung der anderen fragen können. 4. Einen Vorschlag machen können. 5. Zwei Dinge miteinander vergleichen können. 6. Die Ursache von etwas erklären können. 7. Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft ausdrücken können.			
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: Das Neue Praktische Chinesisch. Lehrbuch und Arbeitsbuch, Bd. 2 (Beijing, 2008 mit Audio CD).			
Voraussetzungen / Besonderes	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Vorausgesetzt wird der Besuch der Chinesisch I und II Kurse oder eine äquivalente Sprachkompetenz. Teilnehmende, welche die beiden ersten Kurse nicht besucht haben, werden gebeten, sich mit der Kursleiterin in Verbindung zu setzen.			
851-0879-01L	Chinesisch V (A2.2+) ■	W	2 KP	2U Q. Hu
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>			
Kurzbeschreibung	Der Kurs wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeitende der Universität und der ETH Zürich, die Chinesisch I bis IV besucht haben oder eine äquivalente Sprachkompetenz besitzen. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz, welche den neuen Normen von Chinesisch als Fremdsprache (level B 1) genügt.			
Lernziel	Aufbauend auf ihren Vorkenntnissen von level 2 (gemäß neuer HSK) erlernen die Studierenden systematisch die chinesischen Schriftzeichen und die Grundbedeutung von 600 der am häufigsten verwendeten Einzelzeichen kennen. Der auf den neu erlernten Zeichen basierende Wortschatz wird in einfachen Sätzen, Dialogen und kurzen Lesetexten geübt. Daneben wird auch das Hörverständnis für umgangssprachlich häufig verwendete Sätze geschult.			
Inhalt	Diejenigen Studierenden, die ihre Sprachstudien weiterführen oder die Standardprüfung für Chinesisch als Fremdsprache (HSK) ablegen wollen, sollen Gelegenheit erhalten, ihre Lese- und Schreibfähigkeit zu verbessern und sich schrittweise ein umfangreicheres Vokabular anzueignen. Im Vordergrund stehen vielfältige Konversationsübungen, die die Lesefähigkeit und ein entsprechendes Verständnis der notwendigen grammatikalischen Strukturen schulen sollen. Neben dem Hörverständnis soll auch die Sprechfähigkeit nach Maßgabe der Modellprüfungen geübt werden. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden einige Aufgaben auf OLAT erledigen.			
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: Das Neue Praktische Chinesisch. Lehrbuch und Arbeitsbuch, Bd. 3 (Beijing, 2012 mit Audio CD).			
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt wird der Besuch der Chinesisch III und IV Kurse oder eine äquivalente Sprachkompetenz. Teilnehmende, welche die beiden Kurse nicht besucht haben, werden gebeten, sich mit der Kursleiterin in Verbindung zu setzen. Bei Unklarheiten ist ein beratendes Gespräch mit der Dozentin möglich. Am Ende des Semesters findet eine schriftliche Semesterprüfung statt. In dieser werden Grammatik und Leseverständnis geprüft. Aufgrund des Leistungsnachweises durch regelmäßige, aktive Teilnahme am Unterricht sowie Bestehen der Prüfung werden 2 ECTS-Punkte vergeben			
851-0881-00L	Japanisch I (A1.1) ■	W	3 KP	4U G. Gefter
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>			
Kurzbeschreibung	Einführung in die moderne japanische Standardsprache. Die Studierenden erwerben grundlegende sprachliche Mittel, um sich in häufigen Situationen des Alltags verständigen zu können.			
Lernziel	Level A1.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmes für Sprachen (GER).			
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.uzh.ch			
Skript	Heinrich Reinfried, "Kompaktlehrgang Japanisch" (wird in der Vorlesung verkauft, auch erhältlich über www.asiaintensiv.ch) "Japanisch Intensiv", LSI Bochum (Verlag Buske)			
851-0881-01L	Japanisch I (A1.1) ■	W	3 KP	4U I. Mosimann-Nakanishi
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>			
Kurzbeschreibung	In dieser Einführung in die gesprochene und geschriebene Umgangssprache Japans erwerben Studierende ein Grundvokabular sowie die häufigsten Satzstrukturen für die Verständigung im Alltag. Sie erlernen zudem die zwei Silbenschriften Hiragana und Katakana sowie japanische Textverarbeitung auf dem Computer.			
Lernziel	Verständigung im Alltag / Lesen einfacher Texte in Silbenschriften / Verfassen einfacher Texte in Silbenschriften auf dem Computer			
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.unizh.ch			
Skript	1. Heinrich Reinfried "Kompaktlehrgang Japanisch" oder "Concise Course in Japanese" (englische Ausgabe) Dies wird in der Vorlesung verkauft oder kann direkt bei www.asiaintensiv.ch bestellt werden. 2. Japanisch Intensiv, Grundkurs. Buske Verlag 2012 Dies ist kurz vor Semesterbeginn beim Bücherladen und Studentenladen Zentrum (Schönberggasse 2, 8001 Zürich, Tel 044 634 45 23, ladenz@zsuz.uzh.ch) erhältlich.			

851-0883-00L	Japanisch III (A2.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	I. Mosimann-Nakanishi
Kurzbeschreibung	Training der japanischen Umgangssprache / Lektüre allgemeiner Texte in sino-japanischer Mischschrift / Anwenden, Festigen und Erweitern des Grundvokabulars und der Satzstrukturen / Training des Hörverstehens				
Lernziel	Die Teilnehmenden festigen und erweitern ihre Grundkenntnisse der modernen Umgangssprache Japans. Ein Fokus liegt auf der Aneignung von Redemitteln für wichtige Standardsituationen des Alltags. Zugleich sollen jedoch auch die Grammatikkenntnisse wiederholt und erweitert werden. Durch den Erwerb von ca. 60 neuen Kanji wird auch eine verbesserte Lesefähigkeit angestrebt.				
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.uzh.ch				
Skript	Wir arbeiten mit dem folgenden Lehrbuch: "Japanisch Intensiv Grundkurs", LSI, Buske Verlag				
851-0882-02L	Japanisch V: Lektürekurs (A2.2-B1) <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	G. Gefter
Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Veranstaltung steht die Lektüre von anspruchsvolleren Originaltexten aus den japanischen Medien sowie aus der japanischen Gegenwartsliteratur. Die Lektüretexte werden in didaktisch aufbereiteter Form vorgelegt und im Hinblick auf ihre Inhalte und sprachlichen Merkmale analysiert und diskutiert.				
Lernziel	Durch die Lektüre ausgewählter Originaltexte erlernen die Studierenden Techniken der analytischen Texterschliessung. Angestrebt wird dabei die Fähigkeit zum selbständigen Umgang mit japanischen Quellen unter Verwendung einschlägiger Hilfsmittel.				
851-0890-00L	Lateinischer Lektürekurs: Hannibal ad portas <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	C. Utzinger
Kurzbeschreibung	Inhaltliches Rahmenthema des Kurses ist die Figur von Hannibal. Anhand von didaktisch aufbereiteten Texten von verschiedenen lateinischen Autoren (u.a. Nepos, Livius) wird diese schillernde Figur beleuchtet, die 215 v.Chr. vor den Toren Roms stand. Die Texte werden grösstenteils zu Hause vorbereitet und in den Stunden besprochen. Ausserdem werden wichtige Themen der Grammatik in Übungen repetiert				
Lernziel	Die Studierenden lernen einen neuen Inhalt mit seinen unterschiedlichen Aspekten kennen und sollen in der Lage sein, die unterschiedlichen Aspekte in einen grösseren Zusammenhang einzuordnen und sie zu kontrastieren (inhaltlicher Fokus). Sie re-aktivieren, repetieren und bauen ihre sprachlichen Kenntnisse (Wortschatz, Formenlehre, Morphosyntax) gezielt aus, indem sie sie in der Textarbeit und in Übungen anwenden (Übersetzungskompetenz, Textanalyse).				
851-0900-01L	Norwegisch I (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: 360256</i>	W	3 KP	2U	E. Berg
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Dieser Sprachkurs wird nicht vom Sprachenzentrum angeboten.</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Der Einführungskurs in die norwegische Sprache (Bokmål) vermittelt elementare Sprachkenntnisse und gibt einen Einblick in die Kultur und Landschaft Norwegens.				
Lernziel	Sie können am Ende des Semesters einfache Unterhaltungen führen und haben erste Texte auf Norwegisch gelesen und geschrieben.				
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: A2 Empfehlung: Besuchen Sie das Tutorat, das zu diesem Kurs angeboten wird.				
851-0900-03L	Norwegisch III (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: 360267</i>	W	3 KP	2U	E. Berg
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Dieser Sprachkurs wird nicht vom Sprachenzentrum angeboten.</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	In diesem dritten Teil des Sprachkurses bauen Sie ihre aktive und passive Sprachkompetenz weiter aus. Der Lernstoff aus dem bisherigen Lehrbuch wird abgeschlossen und in freien Arbeiten zu aktuellen norwegischen Themen angewandt.				
Lernziel	Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: B2 Sie können ohne grössere Anstrengung norwegische Literatur lesen und sich zu verschiedenen Themen mündlich und schriftlich ausdrücken.				
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4				
851-0900-04L	Norwegisch IV (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: 360271</i>	W	3 KP	2U	E. Berg
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Dieser Sprachkurs wird nicht vom Sprachenzentrum angeboten.</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Nach Abschluss des dreisemestrigen Grundkurses wird im Fortgeschrittenkurs der aktive Gebrauch der bisher erworbenen Sprachkenntnisse im Mittelpunkt stehen. Sie werden anhand verschiedener Originalmedien auf Norwegisch lesen, hören, diskutieren und schreiben üben.				
Lernziel	Sie beherrschen die norwegische Sprache gut genug, um sich zu komplexen Themen mündlich und schriftlich äussern zu können.				

GESS-Pflichtwahlfach - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Geographie Lehrdiplom

Detaillierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Fachliteratur vertraut werden Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!				
Lernziel	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>				
Lernziel	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.				
Lernziel	Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung).				
Lernziel	Lernziele sind insbesondere: - Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären. - Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen. - Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen. - Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren				

► Fachdidaktik in Geographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4239-00L	Fachdidaktik Geographie I (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: 090GG1</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Beschränkte Teilnehmerzahl. Anmeldung per E-mail bis spätestens 1. September an: barbara.vettiger@ife.uzh.ch.				
Lernziel	Die Fachdidaktik Geographie I muss zusammen mit dem Einführungspraktikum Geographie (651-2519-01L) und den Übungslektionen (651-2519-02L) belegt werden.				
Inhalt	Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html				
Inhalt	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.				
Lernziel	Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichtes ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen: - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf).				
Lernformen	Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Lernpuzzle, Fallstudie sowie Sozial- und Aktionsformen) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist gleichzeitig mit dem Einführungspraktikum zu belegen. Sie gilt als Voraussetzung für Fachdidaktik II und III, sowie die FWV II und FWV III. Fachdidaktik II findet nur im Sommersemester statt. Fachdidaktik III kann parallel zur Fachdidaktik II im Sommersemester oder parallel zur FWV III (Ringvorlesung und FD-Seminar) im Herbstsemester belegt werden Fachwissenschaftliche Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebentiefenblock Geografie (siehe: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).				
651-4124-00L	Prüfung Fachdidaktik ■ <i>Voraussetzung: Folgende Ausbildungsteile müssen bestanden sein: Fachdidaktik I, Fachdidaktik II, Fachdidaktik III, Fachdidaktik IV. Zusätzlich FV I, FV II und FV III, Einführungspraktikum und Praktikum.</i>	O	1 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Inhalt	Die LE "Prüfung Fachdidaktik" muss zusammen mit der LE 651-2520-00L "Prüfungslektionen Geographie" belegt werden.				
Inhalt	Geprüft werden: Fähigkeit, Geografie-Unterricht mit Bezug zur eigenen Praxis kritisch und unter verschiedenen Blickwinkeln (inhaltlich, methodisch-didaktisch) zu betrachten. Lernarrangements mit Bezug zum heutigen Bildungs- und Schulfachverständnis zu gestalten und kritisch zu hinterfragen sowie deren möglichen/erzielten Wirkungen zu diskutieren und zu begründen; Unterrichtssituationen zu reflektieren und zu evaluieren.				
Skript	Unterlagen aus der Fachdidaktischen Ausbildung Fachdidaktischer Text nach eigener Wahl				
Literatur	Literaturlisten aus den Fachdidaktiken Geographie I-III				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fachdidaktik-Prüfung ist eine 15 minütige mündliche Prüfung. Sie findet am selben Tag wie die praktische Prüfung (2 Prüfungslektionen plus Kolloquium) statt.				
651-4120-00L	Fachdidaktik Geographie IV: Mentorierte Arbeit ■ <i>Voraussetzung: Erfolgreiche Abschluss der Vorlesung Fachdidaktik des Geografieunterrichts I+II+III (651-4239-00L, 651-2500-00L und 651-4118-00L).</i>	O	2 KP	4A	B. Vettiger-Gallusser, S. Hesske
Kurzbeschreibung	Mentorierte Arbeit mit Bezug zur Fachdidaktik				
Lernziel	selbständige, theoriegestützte Auseinandersetzung mit konkreter, praxisbezogener Fragestellung zum Geografieunterricht.				
Inhalt	selbständige, mentorierte Arbeit zu einem Thema aus der Fachdidaktik mit direktem Bezug zur Lehrpraxis im Fach Geografie (z.B. zu eigenen Übungslektionen und Praktikum oder zur Unterrichtsforschung). Das Thema wird zu Beginn mit der Mentorin/ dem Mentor festgelegt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Frühestens parallel zum Fachdidaktik- Modul III zu belegen (Pflicht für ETH-Studierende)				
651-4118-00L	Fachdidaktik Geographie III (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser, Uni- Dozierende

Beschränkte Teilnehmerzahl.

Voraussetzung: Erfolgreiche Abschluss der Vorlesung Fachdidaktik des Geographieunterrichts I+II (651-4239-00L und 651-2500-00L).

*Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html*

Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik III besteht aus zwei Blöcken: einem Block "Vertiefung" mit wichtigen Themen aus FD I/ II und einem Block "Informationstechnologien im Geografieunterricht" mit konkreten Anwendungen.
Lernziel	Die Fachdidaktik III ermöglicht eine vertiefte, anwendungsorientierte Auseinandersetzung zum Medieneinsatz im Fach Geographie. Studierende - lernen sowohl Möglichkeiten des ICT-Einsatzes für die Gestaltung von Geografieunterricht als auch der integrierten Förderung von IT-Kompetenzen bei den Lernenden kennen. Sie planen eine IT-Lektion, führen sie durch und evaluieren diese. - erkennen die Chancen und Grenzen von Veranschaulichung durch Filme, Modelle und Experimente im Geografieunterricht. - setzen sich mit der Bedeutung der subjektiven Theorien für Lern-/Misserfolg auseinander und diskutieren Unterrichtsmöglichkeiten für einen Konzeptwechsel (geografische Fallbeispiele).
Inhalt	Inhalt Fachdidaktik III Block "Vertiefung" (1/2 Semester) - Wirksamkeit von Unterrichtsmethoden und -formen: Anwendungen und Umsetzungen an Fallbeispielen evaluieren. - Umsetzung von Geografie-/allgemeindidaktischen Konzepten: z.B. zu Medienkompetenz, Interdisziplinarität und Umweltbildung. - Planung von Unterrichtseinheiten. Fachdidaktik III Block "ICT im Geografieunterricht" (1/2 Semester) - Fachspezifische Einsatzmöglichkeiten, Unterrichtshilfen, konkrete Anwendungen und Resultate an Beispielen kritisch reflektieren. (Leistungsnachweis).
Skript	Lernformen Theoretische Konzepte werden vorgestellt und an typischen Beispielen aus der Praxis illustriert. Beispiele im IT- Bereich werden von Studierenden selbst erarbeitet ("Werkstatt"), präsentiert und diskutiert.
Literatur	Unterlagen werden abgegeben. Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen. Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben.
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik III kann im Frühlingssemester parallel zu Fachdidaktik II besucht werden, aber erst nach Fachdidaktik I.

► Berufspraktische Ausbildung in Geographie

►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2519-01L	Einführungspraktikum (Universität Zürich) ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090BPA12</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> <i>Das Einführungspraktikum (651-4219-01L), die Übungslektionen (651-4219-02L) und Fachdidaktik Geographie I (651-4239-00L) müssen gleichzeitig belegt werden.</i> Das Einführungspraktikum ist Bestandteil der berufspraktischen Ausbildung zur Lehrperson an Maturitätsschulen und ist am Anfang des Studiums zu absolvieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum darf nur bei einer von der ETH akkreditierten Praktikumslehrperson absolviert werden (separate Liste).				
651-2519-02L	Übungslektionen im Rahmen der Fachdidaktik I und II (Universität Zürich) ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090BPUE1</i>	O	2 KP	4P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> <i>Das Einführungspraktikum (651-4219-01L), die Übungslektionen (651-4219-02L) und Fachdidaktik Geographie I (651-4239-00L) müssen gleichzeitig belegt werden.</i> Die Hospitation und die Erteilung von Übungslektionen ermöglicht es den Studierenden, erste eigene Erfahrungen mit dem Unterrichten an Maturitätsschulen zu sammeln und Bezüge zur fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung herzustellen. Eine sorgfältige Vorbereitung (Vorbereitungen, schriftliche Planungen) gehört hier ebenso dazu, wie eine Nachbereitung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum darf nur bei einer von der ETH akkreditierten Praktikumslehrperson absolviert werden (separate Liste).				
651-2517-00L	Unterrichtspraktikum Geographie (Universität Zürich) ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090BPUP1</i>	O	8 KP	17P	B. Vettiger-Gallusser
Voraussetzungen / Besonderes	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> <i>Voraussetzungen: Abgeschlossene Erziehungswissenschaftliche und Fachdidaktische Grundausbildung (FD I, FD II, FD III) sowie fachwissenschaftliches Studium inklusive der fachwissenschaftlichen Vertiefung mit pädagogischem</i>				

Fokus (FWV 1-3). Abgeschlossenes Einführungspraktikum.

Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum findet in der Regel nach Abschluss der fachdidaktischen Ausbildung (Fachdidaktik I und II inkl. Übungslektionen) im betreffenden Unterrichtsfach statt. Es umfasst 50 Lektionen und erstreckt sich über maximal 10 Wochen. In dieser Zeit sollen mindestens 30 Lektionen unterrichtet und etwa 20 Lektionen hospitiert werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum darf nur bei einer von der ETH akkreditierten Praktikumslehrperson absolviert werden (separate Liste).				
651-2520-01L	Prüfungslektion untere Stufe Geographie ■	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Geographie" (651-2520-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.				
651-2520-02L	Prüfungslektion obere Stufe Geographie ■	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Geographie" (651-2520-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.				
651-4137-00L	Berufspraktische Übungen (Universität Zürich) ■	O	2 KP	4P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090BPPJ</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Nur für Studierende im Lehrdiplom Geographie. Muss zusammen mit " Unterrichtspraktikum Geographie" (651-2517-00L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen des Unterrichtspraktikums erstellen die Studierenden ein Portfolio, in dem sie ausgewählte Unterrichtserfahrungen analysieren und dokumentieren.				
Lernziel	Einblicke geben in die persönliche, ausgewählte und theoretisch fundierte: Auseinandersetzung mit Unterrichtselementen und Erarbeitung eines persönlichen Methodenprofils auf der Grundlage von Aufträgen aus der Fachdidaktik. Aufarbeitung eines Portfolios wichtiger Ereignisse/ Vorkommnisse, die während des Unterrichts bzw. während des Praktikums erfahren wurden (z.B. Fachinhalt; didaktische Planung, Durchführung von Unterricht, Interaktion mit Klasse oder einzelnen Schüler/-innen; Verständigung mit Praktikumslehrperson) entsprechend der Anleitungen und der Hinweise in der Wegleitung für die berufspraktische Ausbildung des IGB und der Fachdidaktik Geografie.				
Inhalt	- Erstellen eines Portfolios zum Praktikum mit Praktikumsjournal (6-8 Seiten) und den dazu gehörenden Dokumenten (z.B. einem Beobachtungsprotokoll; einer Unterrichtsplanung; einer Lernaufgabe; einer Prüfung) - Vorgängige Überlegungen (Problemstellung bzw. Vorbereitung einzelner Lektionen) werden schriftlich dokumentiert sowie die Erfahrungen reflektiert, die bei der Umsetzung und Durchführung des Unterrichts gemacht wurden. - Im Praktikumsjournal sollen fachwissenschaftliche Aspekte, allgemeine- und fachdidaktische Überlegungen, fachlich- pädagogische und didaktische Aspekte sowie konkrete Erfahrungen aus dem Praktikum einbezogen und angemessen miteinander in Verbindung gebracht werden. - Die Art der Darstellung des Portfolios wird durch die Studierenden bestimmt. - Der Hauptteil des Praktikumsjournal umfasst ca. sechs bis acht Seiten. - Formal muss das Praktikumsjournal der Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit entsprechen (Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Hauptteil, Schlusswort, Literatur- und Materialangaben).				
Skript	Anleitung für das Unterrichtspraktikum und die unterrichtspraktischen Übungen: - Die berufspraktische Ausbildung am IfE LLBM; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (Version 2012). - Merkblatt Praktikumsjournal IfE LLBM - Aufgabenstellungen für die berufspraktische Ausbildung aus der Fachdidaktik Geografie.				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006). Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Journal muss bei der Schlussbesprechung des Praktikums vorliegen. Es wird von der Praktikumslehrperson kontrolliert, visiert und zusammen mit dem Praktikumsbericht an die/den zuständigen Fachdidaktiker/in weitergeleitet und muss dort genehmigt werden. Das Portfolio kann auch Gegenstand der fachdidaktischen Prüfung sein.				

►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2Fächer im 1Schrittverfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2519-01L	Einführungspraktikum (Universität Zürich) ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090BPA12</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Das Einführungspraktikum (651-4219-01L), die Übungslektionen (651-4219-02L) und Fachdidaktik Geographie I (651-4239-00L) müssen gleichzeitig belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Einführungspraktikum ist Bestandteil der berufspraktischen Ausbildung zur Lehrperson an Maturitätsschulen und ist am Anfang des Studiums zu absolvieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum darf nur bei einer von der ETH akkreditierten Praktikumslehrperson absolviert werden (separate Liste).				
651-2519-02L	Übungslektionen im Rahmen der Fachdidaktik I und II (Universität Zürich) ■ <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090BPUE1</i>	O	2 KP	4P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Das Einführungspraktikum (651-4219-01L), die Übungslektionen (651-4219-02L) und Fachdidaktik Geographie I (651-4239-00L) müssen gleichzeitig belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Hospitation und die Erteilung von Übungslektionen ermöglicht es den Studierenden, erste eigene Erfahrungen mit dem Unterrichten an Maturitätsschulen zu sammeln und Bezüge zur fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung herzustellen. Eine sorgfältige Vorbereitung (Vorbereitungen, schriftliche Planungen) gehört hier ebenso dazu, wie eine Nachbereitung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum darf nur bei einer von der ETH akkreditierten Praktikumslehrperson absolviert werden (separate Liste).				
651-2520-01L	Prüfungslektion untere Stufe Geographie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Geographie" (651-2520-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.				
651-2520-02L	Prüfungslektion obere Stufe Geographie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Geographie" (651-2520-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 2 Tage vor der Prüfung (bis 18 Uhr) den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines Kolloquiums (15 min).				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte bei der Prüfungsanmeldung den schriftlichen Nachweis erbringen, dass die ganze Ausbildung abgeschlossen ist.				
651-4239-00L	Fachdidaktik Geographie I (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 090GG1</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Anmeldung per E-mail bis spätestens 1. September an: barbara.vettiger@ife.uzh.ch.</i>				
	<i>Die Fachdidaktik Geographie I muss zusammen mit dem Einführungspraktikum Geographie (651-2519-01L) und den Übungslektionen (651-2519-02L) belegt werden.</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i>				

<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.
Lernziel	Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichts ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen: <ul style="list-style-type: none"> - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf). <p>Lernformen</p> <p>Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Lernpuzzle, Fallstudie sowie Sozial- und Aktionsformen) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.</p>
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist gleichzeitig mit dem Einführungspraktikum zu belegen. Sie gilt als Voraussetzung für Fachdidaktik II und III, sowie die FWV II und FWV III. Fachdidaktik II findet nur im Sommersemester statt. Fachdidaktik III kann parallel zur Fachdidaktik II im Sommersemester oder parallel zur FWV III (Ringvorlesung und FD-Seminar) im Herbstsemester belegt werden Fachwissenschaftliche Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebenvertiefungsblock Geografie (siehe: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).

651-2521-00L	Unterrichtspraktikum Geographie ■ <i>Voraussetzung: Abgeschlossene Fachdidaktische Grundausbildung (FD I, FD II, FD III).</i>	O	6 KP	13P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Unterrichtspraktikum Geografie für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Geographie als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

► **Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4237-01L	Ringvorlesung zu aktuellen Themen aus der Fachwissenschaft (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO891</i>	O	3 KP	2G	Uni-Dozierende
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Es wird sehr empfohlen, Ringvorlesung mit Seminar erst nach der Fachdidaktikgrundausbildung (FD I - III) zu belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsansätze mit gesellschaftlicher Relevanz werden an Beispielen exemplarisch vorgestellt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die gymnasiale Ausbildung im Fach Geographie kritisch hinterfragt.				
Lernziel	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - setzen sich anhand von aktuellen Forschungsansätzen und konkreten Beispielen mit der ganzen Breite des Fachverständnisses auseinander und legen dabei ein fachwissenschaftliches Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten des Schulfaches Geografie im Wandel der Zeit. - erkennen, ob und wo welche aktuellen Themen aus der Fachwissenschaft (Forschung) in den Mittelschulunterricht eingebaut werden können. - machen sich mit Fragestellungen und Formen von erkenntnisorientiertem, moderat konstruktivistischem Unterricht vertraut. - Können Geografieunterricht bewusst und theoriegestützt reflektieren. 				
Inhalt	Vorlesung: In jeweils in sich geschlossenen Vorlesungen beleuchten Dozierende die gesellschaftliche Relevanz ihrer aktuellen Forschungsansätze an konkreten Beispielen aus der Physischen Geografie und den Erdwissenschaften, der Humangeografie sowie der Methodischen Geografie. Sie thematisieren dabei die Bedeutung der Ansätze für die Gesellschaft zur Auseinandersetzung mit räumlichen Fragestellungen und Problemlösungen und diskutieren die aus ihrem Forschungsansatz und den Ergebnissen resultierenden ethischen Fragen. Sie beleuchten damit die Breite des Fachverständnisses und legen das Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten (Kompetenzen, Fachwissen, Einstellungen), die insbesondere in der gymnasialen Ausbildung im Fach Geographie vermittelt werden sollen.				
Skript	Zu jeder Vorlesung werden Folien/ Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Wird von den jeweils verantwortlichen Dozierenden zusammengestellt.				

Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung muss gleichzeitig mit der Veranstaltung 651-4237-02L FWV III mit pädagogischem Fokus: Seminar besucht werden. Sie kann erst nach dem Besuch der Fachdidaktik I bis III, bzw. parallel zur Fachdidaktik III belegt werden. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sind notwendig für den Gewinn bringenden Besuch des Seminars.				
	Es wird sehr empfohlen, dieses Modul parallel zum Unterrichtspraktikum zu besuchen.				
651-4237-02L	Fachdidaktik-Seminar zur Ringvorlesung (Universität Zürich)	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO991</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Die Ringvorlesung mit Seminar kann erst nach absolvierter Fachdidaktik 1 belegt werden</i>				
Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsansätze mit gesellschaftliches Relevanz werden an Beispielen exemplarisch vorgestellt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die gymnasiale Ausbildung im Fach Geographie kritisch hinterfragt.				
Lernziel	Die Studierenden - setzen sich anhand von aktuellen Forschungsansätzen und konkreten Beispielen mit der ganzen Breite des Fachverständnisses auseinander und legen dabei ein fachwissenschaftliches Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten des Schulfaches Geografie im Wandel der Zeit. - erkennen, ob und wo welche aktuellen Themen aus der Fachwissenschaft (Forschung) in den Mittelschulunterricht eingebaut werden können. - machen sich mit Fragestellungen und Formen von erkenntnisorientiertem, moderat konstruktivistischem Unterricht vertraut. - Können Geografieunterricht bewusst und theoriegestützt reflektieren.				
Inhalt	Seminar: - Einführung in den Umgang mit theoretischen Konzepten zur kritischen Reflexion von Unterrichtsinhalten und -methoden hinsichtlich ihrer Ausrichtung. - Auseinandersetzung mit Wesen und Inhalt der geographischen Allgemeinbildung, ihren Möglichkeiten und Grenzen (z.B. Ressourcen, Lehrpläne) mit direktem Bezug zur Ringvorlesung. - Berücksichtigung der Wissensgenese sowie ethischer und methodischer Aspekte für die Ausbildung an Maturitätsschulen. - Diskussion von Unterrichtsinhalten und Lernarrangements unter Berücksichtigung der vermittelten Impulse und fachdidaktischer Literatur. Lernformen: Die fachwissenschaftlichen Aspekte werden in der Form einer Vorlesung von verschiedenen Dozierenden von der UZH und ETHZ präsentiert. Im Seminar erfolgt eine kritische Diskussion und Aufarbeitung der exemplarischen Bedeutung der einzelnen Vorlesungsinhalte an Hand von Kurzvorträgen der Studierenden und bestehender Lehr-/ Lernmaterialien. Konkrete Umsetzungsbeispiele mit Bezug zu behandelten Themen der Ringvorlesung für den Unterricht als Seminararbeit (Partnerarbeit) werden erstellt.				
Skript	Zu jeder Seminarveranstaltung werden Folien/ Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Wird von den jeweils verantwortlichen Dozierenden zusammengestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung muss gleichzeitig mit der Veranstaltung 651-4237-01L FWV III mit pädagogischem Fokus: Ringvorlesung besucht werden. Sie kann erst nach dem Besuch der Fachdidaktik I bis III, bzw. parallel zur Fachdidaktik III belegt werden. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sind notwendig für den Gewinn bringenden Besuch des Seminars.				
	Es wird sehr empfohlen, dieses Modul parallel zum Unterrichtspraktikum zu besuchen.				
651-4247-00L	Regionale Geographie: Vorlesung und Didaktische Konzepte arabischen Halbinsel (Universität Zürich)	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO781</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
651-4247-40L	Regionale Geographie: Vorlesung und Didaktische Konzepte zu Asien (Universität Zürich)	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<i>Findet dieses Semester nicht statt. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO786</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.				
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.				

Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteerziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.

651-4247-10L	Regionale Geographie: Vorlesung und Didaktische Konzepte zu Japan (Universität Zürich)	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p> <p><i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i></p> <p><i>UZH Modulkürzel: GEO784</i></p>				

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.

Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteerziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.

651-4247-30L	Regionale Geographie: Vorlesung und Didaktische Konzepte zu Australien und Neuseeland (UZH)	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p> <p><i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i></p> <p><i>UZH Modulkürzel: GEO789</i></p>				

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.

Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteerziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.

► Wahlpflicht

Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in ERDW und AC)

►► Teil 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2601-00L	<p>Humangeographie I: Eine Erde - viele Welten (Universität Zürich) Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO972</p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p>	O	3 KP	2V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Vermittlung der zentralen Fragestellungen und Grundbegriffe der Humangeographie.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen der Humangeographie				
Inhalt	(1) Gesellschaft und Raum (2) Gesellschaft und Entwicklung (Bevölkerungsbewegungen, -struktur, -dynamik, Urbanisierung, räumliche Disparitäten (3) Gesellschaft und natürliche Umwelt (Nutzung der natürlichen Ressourcen; Ernährungssicherung, Nachhaltigkeit)				
Skript	PowerPoint-Folien (deutsch)				
Literatur	Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (eds.), 2011 (2.Auflage): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. (Lehrbuch Empfehlung)				
651-4121-00L	<p>Grundzüge Kartographie und Visualisierung (Universität Zürich) Findet dieses Semester nicht statt. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden und findet neu im FS statt.</p> <p>UZH Modulkürzel: GEO975</p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p>	O	3 KP	2G	Uni-Dozierende
651-2338-00L	<p>Fernerkundung und Geographische Informationswissenschaft III (Universität Zürich) Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO233</p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p>	O	5 KP	3U	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Übungen zum Stoff der Vorlesung Grundlagen Fernerkundung.				

►► Teil 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4088-03L	<p>Physische Geographie III (Geomorphologie und Glaziologie) (Universität Zürich) Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO231</p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p>	W	5 KP	1V+1U	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Das Modul bietet eine kurze Einführung in einige Komponenten und Prozesse des hydrologischen Kreislaufes. Dabei werden einzelne Wasserspeicher (Schnee, - Boden und Grundwasser) und Flüsse zwischen den Speichern (Verdunstung, Niederschlag und Abfluss) betrachtet. Übungen ergänzen die Vorlesung.				
651-2613-00L	<p>Humangeography III (Geographies of Difference) (Universität Zürich) Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO232</p> <p>Voraussetzung: Humangeographie II (UZH Modulkürzel:</p>	W	5 KP	1G+2S	Uni-Dozierende

GEO122)

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Kurzbeschreibung

Teil GEO232.1:

Das Seminar verfolgt das Ziel, ein tieferes Verständnis für sozialwissenschaftliche Grundlagen der Humangeographie zu gewinnen.

Teil GEO232.2:

In der Vorlesung und den Tutorien werden aktuelle wirtschaftsgeographische Themen behandelt. Demonstriert und erklärt wird insbesondere, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht.

Lernziel

- Sie vertiefen ihre theoretischen, empirischen und methodischen Fähigkeiten in folgenden Themenbereichen:

- Gesellschaft und Raum
- Gesellschaft und Entwicklung
- Gesellschaft und natürliche Umwelt/Ressourcen
- Offenheit und Geschlossenheit in Wirtschaft und Gesellschaft
- Chancen und Herausforderungen einer globalisierten Weltwirtschaft

- Sie sind in der Lage, Verknüpfungen zwischen grundlegenden sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Theorien und deren Konkretisierung in der Geographie herzustellen.

- Sie können die erwähnten Themen mit ausgewähltem Faktenwissen verknüpfen und diskutieren

- Sie schulen Ihre analytischen und theoretischen Fähigkeiten und können diese in Diskussionen einbringen

- Sie können die Relevanz von weiterführenden wissenschaftlichen Texten diskutieren und mit einem Ausgangstext verknüpfen

- Sie sind in der Lage, eine Diskussion über wissenschaftliche Themen zu strukturieren und - mit einfachen Moderationstechniken - zu moderieren

Voraussetzungen /
Besonderes

Besuch von GEO122.

Geographie Lehrdiplom - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Geomatik und Planung Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+2U	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen. Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Die Vorlesung folgt weitgehend				
Literatur	[M. Akveld, R. Sperb. Analysis 1. vdf, 4. Auflage, 2012](http://www.vdf.ethz.ch/vdf.asp?isbnNr=3510) Neben Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf, auch - Ch. Blatter, Ingenieur Analysis, gute Referenz für das Kapitel 0 der Vorlesung. - W.L.Briggs, L.Cochran Calculus, early transcendentals. Pearson Education, 2011. ISBN 978-0-321-65193-8, sehr gutes Buch, auch für die Ana.II, aber auf Englisch und relativ voluminös) - J.Stewart, Calculus, Early Transcendentals, Thomson Brooks/Cole, 2003 oder neuere Versionen (auch ein sehr gutes Buch, auch für die Ana.II, aber wieder auf Englisch und voluminös) - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	3V+1U	P. Grohs
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik unter Betonung sowohl abstrakter als auch algorithmischer Aspekte.				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Einführung in abstraktes und algorithmisches Denken auf der Grundlage von mathematischen Konzepten und Modellen. Fähigkeit, einfache Techniken aus der numerischen linearen Algebra geeignet auszuwählen, anzuwenden und zu implementieren (in MATLAB).				

- 1 Lineare Gleichungssysteme
 - 1.1 Lineare Gleichungen
 - 1.1.1 Definition und Notation
 - 1.1.2 Loesungen linearer Gleichungen
 - 1.1.3 Visualisierung von Loesungsmengen linearer Gleichungen
 - 1.2 Lineare Gleichungssysteme: Einfuehrung
 - 1.2.1 Definition und Loesungsmengen
 - 1.2.2 Matrixnotation
 - 1.3 Lineare Gleichungssysteme: Anwendungsbeispiele
 - 1.3.1 Additive Ueberlagerung: Mischungsprobleme
 - 1.3.2 Input-Output-Modelle aus der Oekonomie (Leontief-Modelle)
 - 1.3.3 Signalverarbeitung
 - 1.3.4 Flussnetzwerke
 - 1.4 Gausselimination
 - 1.4.1 Eliminationsidee
 - 1.4.2 Zeilenumformungen
 - 1.4.3 Zeilenstufenform
 - 1.4.4 Gausselimination: Algorithmus
 - 1.4.5 Loesungsmengen linearer Gleichungssysteme
- 2 Rechnen mit Vektoren und Matrizen
 - 2.1 Vektorrechnung im \mathbb{R}^n
 - 2.2 Linearkombinationen und Matrix-Vektor-Produkt
 - 2.3 Matrixprodukt
 - 2.4 Matrixkalkuel
 - 2.5 Inverse Matrix
 - 2.6 Transponierte Matrix
 - 2.7 Blockmatrixoperationen
- 3 Unterraeeume und Basen
 - 3.1 Erzeugnisse und Unterraeeume
 - 3.2 Lineare Unabhaengigkeit, Basis und Dimension
 - 3.3 Bild und Kern von Matrizen, Dimensionssatz
 - 3.4 Koeffizientenvektoren und Basiswechsel
- 4 Der Euklidische Raum \mathbb{R}^n
 - 4.1 Das Euklidische Skalarprodukt
 - 4.1.1 Definition und Eigenschaften
 - 4.1.2 Laenge von Vektoren im \mathbb{R}^n
 - 4.1.3 Winkel
 - 4.2 Abstand
 - 4.2.1 Abstandsbegriff
 - 4.2.2 Ergaenzung: Quadratische Formen
 - 4.2.3 Orthogonale Projektion
 - 4.3 Orthogonalitaet
 - 4.3.1 Orthogonale Vektoren
 - 4.3.2 Orthogonale Komplemente
 - 4.3.3 Orthogonale Matrizen
 - 4.3.4 Orthogonalisierung
 - 4.3.5 Vektorprodukt in \mathbb{R}^3
 - 4.4 Lineare Ausgleichsrechnung
 - 4.4.1 Ueberbestimmte lineare Gleichungssysteme: Beispiele
 - 4.4.2 Kleinste-Quadrate Loesung
 - 4.4.3 Normalengleichungen
 - 4.4.4 Orthogonalisierungstechniken
 - 4.5 Volumenformen und Determinanten
 - 4.5.1 Volumen
 - 4.5.2 Determinanten
 - 4.5.3 Determinantenformeln
 - 4.5.4 Determinante und Matrixprodukt
- 5 Numerische lineare Algebra mit MATLAB
 - 5.1 MATLAB: Grundlagen
 - 5.1.1 Operationen mit Vektoren und Matrizen in MATLAB
 - 5.1.2 Visualisierung in MATLAB
 - 5.2 Rundungsfehler
 - 5.3 Rechenaufwand
 - 5.4 Duennbesetzte Matrizen
 - 5.5 Loesen linearer Gleichungssysteme und linearer Ausgleichsprobleme
 - 5.6 MATLAB-Projekte
 - 5.6.1 Projekt: Ideale statische Fachwerke
 - 5.6.2 Projekt: Entauschen eines Bildes
 - 5.6.3 Projekt: Netzglaettung
 - 5.6.4 Projekt: Rekonstruktion eines Dreiecksnetzes
- 6 Lineare Abbildungen [optional]
 - 6.1 Wiederholung: Vektoren und Koordinaten
 - 6.2 Konzept der linearen Abbildung
 - * Abbildungseigenschaften
 - * Komposition
 - * Bild und Kern
 - * Affine Abbildungen
 - 6.3 Matrixdarstellung
 - 6.3.1 Definition
 - 6.3.2 Matrixdarstellung bei Basiswechsel
 - 6.4 Lineare Selbstabbildungen
 - 6.5 Projektionen
 - * Orhtogonalprojektionen
 - 6.6 Isometrien im Euklidischen Raum
 - 6.6.1 Laengenerhaltung
 - 6.6.2 Spiegelungen
 - 6.6.3 Drehungen

- 6.6.3.1 Drehungen im R2
- 6.6.3.2 Drehungen im R3
- 7 Diagonalisierung
 - 7.1 Motivation: Lineare Rekursionen
 - * Lineare skalare Mehrtermrekursionen
 - 7.2 Matrixdiagonalisierung
 - 7.2.1 Anwendung: Geschlossene Darstellung linearer Rekursionen
 - 7.2.2 Anwendung: Matrixfunktionen
 - 7.3 Rechnen in C^n
 - 7.4 Eigenwerte und Eigenvektoren
 - 7.5 Diagonalisierbarkeit
 - 7.5.1 Allgemeine Kriterien
 - 7.5.2 Diagonalisierbarkeit normaler Matrizen

Skript Lecture Slides will be provided for Download.
 Literatur K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH

G. Strang, Lineare Algebra. Springer

252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Programmierung, mit Schwerpunkt auf den grundlegenden Programmierkonzepten.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Programmierkonzepte. Fähigkeit, einfache Programme schreiben und lesen zu können. Fähigkeit, andere (konzeptionell ähnliche) Programmiersprachen rasch erlernen zu können.				
Inhalt	Variablen, Typen, Kontrollanweisungen, Prozeduren und Funktionen, Scoping, Rekursion, dynamische Programmierung, vektorisierte Programmierung, Effizienz. Als Lernsprachen werden Pascal und Matlab verwendet.				
101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey, C. Richmond
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systementwicklung, -analyse und -optimierung, und Entscheidungsfindung, mit Schwerpunkten Lineare Programmierung, Netzwerke, formelle Entscheidungsfindungsmethoden und Wirtschaftlichkeitsrechnung.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Methodenkompetenz bezüglich der Systementwicklung - Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme - Methodenkompetenz bezüglich der Beurteilung von mehreren Problemlösungen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Systementwicklung - Systemanalyse - Netzwerke - Entscheidungsfindung - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Kosten-Nutzen-Analyse 				
Skript	Skript und Vorlesungsfolien sowie weitere Lernmaterialien via Moodle. Die Folien sind 2 Tage vor der jeweiligen Vorlesung via Moodle verfügbar.				
101-0031-02L	Betriebswirtschaftslehre	O	2 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	<i>Hinweis: 101-0031-02 Betriebswirtschaftslehre darf nicht von Studierenden BSc Bauingenieurwissenschaften nach dem Studienreglement 2014 belegt werden, sondern müssen die 101-0031-04 Betriebswirtschaftslehre im FS (2. Sem.) belegen.</i> Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb Finanzplanung und Investitionsrechnung von Projekten				
Lernziel	Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen Produktkalkulation durchführen Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen				
Inhalt	Übersicht über die Betriebswirtschaftslehre Finanzielles Rechnungswesen - Bilanz, Erfolgsrechnung - Konten, doppelte Buchhaltung - Jahresabschluss und Jahresrechnung Betriebliches Rechnungswesen - Voll- und Teilkostenrechnung - Kalkulation - Management Entscheidungen Finanzielle Führung - Finanzanalyse - Finanzplanung - Investitionsrechnung				
651-0032-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw, K. Rauchenstein
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung.				
Skript	Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen. Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				

Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie O 3 KP 2V S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie. Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge. Quantenphysik und Atomphysik. Schwingungen und Wellen. Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie.				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
103-0253-00L	Geoprocessing und Parameterschätzung	O	5 KP	4G	A. Geiger, M. Meindl
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Kenntnisse zur Parameterschätzung und Datenanalyse. Die dazu notwendigen mathematischen und statistischen Methoden werden dargelegt und anhand konkreter Beispiele aus der Geomatik angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, Messungen in komplexen Modellen mit geeigneten Methoden auszuwerten. Sie können Modellparameter an Hand von fehlerbehafteten Messungen optimal extrahieren. Sie können Zeitreihen analysieren und Zusatzinformationen aus Messreihen gewinnen. Sie verstehen die Algorithmen verschiedener geodätischer Analysetools und Auswertemethoden.				
Inhalt	Mathematische Modellierung von Ingenieurproblemen, Allgemeiner Ausgleichungsansatz, Minimierungsprinzipien, Varianzfortpflanzung und Messunsicherheit, heterogene Messanordnungen, lineare/nicht lineare Regression, Autokorrelation und Kollokation				
Skript	Parameterschätzung und Ausgleichung Philippe Limpach Allgemeine Ausgleichung und Kollokation Alain Geiger				
Voraussetzungen / Besonderes	Lineare Algebra, Statistik				
103-0214-00L	Kartografie I	O	5 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik erwerben. Bestehende Produkte bezüglich ihrer inhaltlichen und gestalterischen Qualität beurteilen können. Grafisch einwandfreie Pläne gestalten und gut konzipierte Legenden für einfachere Karten entwerfen können.				

Inhalt	Definitionen «Karte» und «Kartografie», Kartentypen, Aufgabe und aktuelle Situation der Kartografie, Kartengeschichte, räumliche Bezugssysteme, Kartenprojektionen, Kartenkonzeption und Arbeitsplanung, Kartenentwurf und Kartengestaltung, analoge und digitale Kartentechnik, Reproduktionstechnik, Druckverfahren, topografische Karten, Kartenkritik.
Skript	Wird themenweise abgegeben.
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFEN! - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Wilhelmly, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Borntäger, ISBN 3-443-03112-9 - Gurtner, Martin (2010): Karten lesen, Handbuch zu den Landeskarten. 2. Aufl., SAC-Verlag, ISBN 978-3-85902-289-8
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen unter http://www.karto.ethz.ch

103-0313-00L	Planung I	O	5 KP	4G	G. Nussbaumer, P. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Raumplanung ein und behandelt unter anderem die Themen Raumplanung als staatliche Aufgabe, Instrumente der Raumplanung, Problemlösungsverfahren in der Raumplanung und das schweizerische Raumordnungskonzept.				
Lernziel	Die Studierende kennen die Grundzüge der Raumplanung, ihre wichtigen Instrumente und Problemlösungsverfahren und sind sensibilisiert für ihre Problembereiche. Sie können das vermittelte theoretische Wissen direkt an konkreten, praxisorientierten Übungsaufgaben umsetzen.				
Inhalt	Einleitung - Was ist Raumplanung (Begriffe) Die Raumplanung als staatliche Aufgabe - Raumordnungspolitik Instrumente der Raumplanung (Richtplanung, Nutzungsplanung) Problemlösungsverfahren in der Raumplanung - systemtechnisches Vorgehen Das schweizerische Raumordnungskonzept				
Skript	Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Erläuterung der Raumplanung als Problemlösungsverfahren. Das dabei vermittelte theoretische Wissen wird direkt an einer konkreten, praxisorientierten Übungsaufgabe umgesetzt. Prof. Dr. W.A. Schmid et al.(2006, Stand 2011): Raumplanung GZ - Eine Einführung für Ingenieurstudierende. IRL-Institut, ETHZ				
Literatur	Skript und einzelne Dokumente werden abgegeben. Unterlagen zur Vorlesung werden auf dem PLUS-Download zur Verfügung gestellt. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education -DISP (Zeitschrift des NSL-Netzwerk Stadt und Landschaft, ETHZ) weitere Literatur siehe Quellen/Literaturliste im Skript. -Umweltverträglichkeitsprüfung, vdf, Zürich 1995. -Gatti-Sauter S., Graser B., Ringli H.: Kantonale Richtplanung in der Schweiz, vdf, Zürich 1988.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0115-00L	Geodätische Messtechnik II	O	5 KP	4G	A. Wieser, G. Boffi
Kurzbeschreibung	Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung Geodätische Messtechnik Grundzüge mit besonderem Schwerpunkt auf instrumentellen und methodischen Aspekten für Arbeiten höherer Genauigkeit.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zur Funktionsweise, den Anwendung und den Limitationen moderner geodätischer Standardinstrumente, sodass sie diese für Arbeiten mit höheren Genauigkeitsanforderungen passend auswählen, effizient prüfen und sachgerecht einsetzen können. Sie lernen den typischen Workflow einer Aufnahme von den Messvorbereitungen bis zum fertigen Plan kennen. Schliesslich erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse betreffend einfacher Arbeiten im Zusammenhang mit dem Bauwesen.				
Inhalt	- Der Geomatik-Workflow - Lichtausbreitung in der Atmosphäre - Die moderne Totalstation - Terrestrisches Laserscanning - Das Digitalnivellier - Feldprüfverfahren - Polygonzüge - Trigonometrisches Nivellement - Präzisionsnivelllement - Trassierung und Übergangsbögen - Bestimmung von Flächen und Kubaturen				
Skript	Die Folien zur Lehrveranstaltung sowie weitere Lehrbehalte zur Vertiefung einzelner Themenbereiche werden den Studierenden online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Witte B, Sparla P (2011) Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen. 7. Aufl., Wichmann Verlag. Uren J, Price B (2010) Surveying for Engineers. 5th ed., Palgrave Macmillan.				

103-0233-01L	GIS I	O	3 KP	2G	A. Donaubauer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Modellierung von raumbezogenen Daten, Metrik & Topologie, Vektor- und Rasterdaten, thematische Daten, räumliche Abfragen & Analysen, Geodatenbanken; diverse Übungen mit GIS-Software				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
Inhalt	Einführung GIS & GIScience Konzeptionelles Modell & Datenschema Vektorgeometrie & Topologie Rastergeometrie und -algebra Thematische Daten Räumliche Abfragen & Analysen Geodatenbanken				
Skript	Vorlesungspräsentationen werden digital zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bartelme, N. (2005). Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen (4. Auflage). Berlin: Springer. Bill, R. (2010). Grundlagen der Geo-Informationssysteme (5. Auflage). Berlin: Wichmann. Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd Edition). Boca Raton, FL: CRC Press.				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Anstelle der deutschsprachigen Lehrveranstaltung 851-0703-03L Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften kann wahlweise auch die französischsprachige Lehrveranstaltung 851-0709-00L Droit civil belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-03L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaft ■ <i>Nur für Bauingenieurwissenschaften BSc, Geomatik und Planung BSc, Umweltingenieurwissenschaften BSc und Raumentwicklung und Infrastruktursysteme MSc.</i>	W	2 KP	2V	G. Hertig
	<i>Studierende die die Vorlesung Grundzüge des Rechts für Architektur (851-0703-01L) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der aussservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	Die Vorlesung wird ab dem Herbstsemester 2015 ein eigenes Skript verwenden. Zur Vertiefungs- und Hintergrundlektüre werden zwei Bücher empfohlen: Siehe Literatur.				
Literatur	Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0 Weiterführende Informationen unter http://www.hertig.ethz.ch/courses.htm erhältlich.				
851-0709-00L	Introduction au Droit Civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies. Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne - Scyboz, G. et. Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer 5. Semester

►►► Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0126-00L	Geodätische Referenzsysteme	O	3 KP	2G	M. Meindl
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Theorie zu geodätischen Referenzsystemen. Einführung sowohl von aktuellen internationalen globalen Systemen als auch von Systemen der Schweizer Landesvermessung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundwissens und der nötigen Theorie, um vertraut im Umgang mit geodätischen Referenzsystemen zu werden. Spezielles Augenmerk wird dabei sowohl auf internationale globale Systeme als auch auf die Systeme der Schweizer Landesvermessung gelegt.				
Inhalt	Verschiedene Koordinatensysteme und Transformationen; Bezugssysteme und -rahmen (raumfest, erdfest, topozentrisch) und zugehörige Transformationen zwischen den Systemen; Einführung in die Theorie der Erdrotation; Zeitsysteme; Landesvermessung der Schweiz				
Skript	Vorlesungsskript wird digital als pdf-Datei zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Möglichkeit wird eine Exkursion zur geodätischen Fundamentalstation Zimmerwald (bei Bern) durchgeführt.				
103-0184-00L	Höhere Geodäsie	O	5 KP	4G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	Aktuelle Methoden der Höheren Geodäsie. Grundbegriffe zur Figur der Erde: Geoidbestimmung, Lotabweichung. Einführung in die wichtigsten Teilgebiete: Satellitengeodäsie und Navigation, Physikalische Geodäsie und Schwerefeld der Erde; Astronomische Geodäsie und Ortsbestimmung; Mathematische Geodäsie und Grundlagen der Geodynamik. Referenzsysteme und Anwendungen in der Landes- und Erdvermessung.				
Lernziel	Überblick über das gesamte Gebiet der Höheren Geodäsie				
Inhalt	Aktuelle Methoden der Höheren Geodäsie. Grundbegriffe zur Figur der Erde: Geoidbestimmung, Lotabweichung. Einführung in die wichtigsten Teilgebiete der Höheren Geodäsie: Satellitengeodäsie (GPS) und Navigation; Physikalische Geodäsie und Schwerefeld der Erde; Astronomische Geodäsie und Ortsbestimmung; Mathematische Geodäsie und Grundlagen der Geodynamik. Referenzsysteme und Anwendungen in der Landes- und Erdvermessung.				

Skript	Kahle, H.-G.: Einführung in die Höhere Geodäsie, 4. erweiterte Auflage, 2008.				
103-0435-01L	Landmanagement	O	5 KP	4G	G. Nussbaumer, F. Frei, M. Huhmann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: Raumplanung und Sondernutzungsplanung - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung) Teil 2: Landumlegungsverfahren - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration Teil 3: Landwirtschaftliche Planung				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
Literatur	Verweise in den Skripts				
101-0515-00L	Projektmanagement	O	2 KP	2G	M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Durchführung von Projekten (unter der Berücksichtigung des Lebenszyklus). Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	- Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss				
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
101-0415-01L	Bahninfrastrukturen (Verkehr II)	O	3 KP	2G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Bahntechnik und der Interaktion Fahrweg-Fahrzeug, Netzentwicklung und Infrastrukturplanung, Projektierung von Bahnanlagen, Gestaltung und Projektierung von Bahnhofanlagen, konstruktive Gestaltung und Dimensionierung der Fahrbahn, Abnahmen und Inbetriebnahme komplexer Bahnanlagen, spezielle Aspekte der Erhaltung.				
Lernziel	Verstehen der Grundprinzipien des Netz- und Topologieentwicklung, der geometrischen Gestaltung, der Dimensionierung und Konstruktion sowie der Erhaltung von Anlagen spurgeführter Systeme. Erkennen der Wechselwirkungen zwischen Anlagengestaltung und bahnbetrieblicher Produktion. Schaffen der Voraussetzungen für das Masterstudium.				
Inhalt	(1) Grundlagen: Infrastrukturen des öffentlichen Verkehrs; Interaktion Fahrweg-Fahrzeug; Personen und Güter als Benützer der Infrastruktur; Netzbetrieb und -finanzierung; Normen und Regelwerke. (2) Infrastrukturplanung: Planungsprozesse und Planungsstufen; Entwurf von Gleisanlagen; Entwurf von Personenverkehrsanlagen. (3) Infrastrukturprojektierung: Grundlagen der Trassierung; horizontale Linienführung; vertikale Linienführung; Weichen und Gleisdurchschneidungen; Personenverkehrsanlagen. (4) Bau von Bahnanlagen: Aufbau und Entwicklung des Fahrwegs; bauliche Elemente des Fahrwegs; Gestaltung der Fahrbahn; Dimensionierung der Eisenbahn-Fahrbahn; Lagestabilität des Gleises. (5) Inbetriebnahme von Infrastrukturanlagen: Definition und Abgrenzung; rechtliche Grundlagen; Prüf- und Bewilligungsverfahren; Inhalt und Ablauf von Inbetriebsetzung und Inbetriebnahme. (6) Erhaltung von Infrastrukturanlagen: Einleitung und Grundlagen; Arten der Wertverminderung; Überwachung; Erhaltungsschritte; Substanzerhaltungsbedarf; Minimierung der Unterhaltskosten.				
Skript	Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Vorlesungsfolien werden einige Tage vor der Vorlesung zugänglich gemacht.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				

►► Wahlmodule

►►► Wahlmodul: GIS, Photogrammetrie und Kartografie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben. Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten				
Inhalt	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen) Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen Wahl geeigneter Basiskarten Generalisierung thematischer Karten Dynamische thematische Karten				
Skript	Wird abgegeben Begleitung durch e-learning Modul				

Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFEN! - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Borntträger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch

102-0675-00L	Erdbeobachtung	W	4 KP	3G	I. Hajnsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
	<i>Hinweis:</i> <i>Der Prüfungsblock 3 wird ab der Prüfungssession Winter 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt (d.h. Erdbeobachtung wird neu im Prüfungsblock 3 statt im Prüfungsblock 4 geprüft). Der Prüfungsblock 4 wird ab der Prüfungssession Sommer 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt. Die neuen Zusammensetzungen gelten für Studierende, die bis und mit Prüfungssession Sommer 2014 weder den Prüfungsblock 3 noch den Prüfungsblock 4 bereits einmal abgelegt haben. Alle anderen Studierenden legen sowohl Prüfungsblock 3 als auch den Prüfungsblock 4 in der bisherigen Zusammensetzung ab, einschliesslich einer allfälligen Repetition.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbeobachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbeobachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben. 				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbeobachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie 				
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.				

▶▶▶ Wahlmodul: Geodäsie und Geodätische Messtechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0125-00L	Geodätische Netze und Parameterschätzung	W	3 KP	3G	S. Guillaume
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse zur Parameterschätzung und zur Datenanalyse bei geodätischen Netzen. Die dazu notwendigen mathematischen und statistischen Methoden werden dargelegt und anhand konkreter Beispiele aus der Geodäsie angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, Planung, Präanalyse, Analyse und Auswertungen von geodätischen Netzen für praxisorientierte Anwendungen durchzuführen. Sie sind in der Lage, Analyse- und Auswertungs- Software zu verstehen und zu programmieren.				
Inhalt	Auffrischung notwendiger Grundlagen aus Statistik- und Wahrscheinlichkeitsrechnung (Simulationen mit random number generators, korreliertem random noise, empirischer Dichte und Verteilungsfunktionen, Hypothesentests), 2D+1 und 3D Terrestrische und Satellitengestützte Beobachtungsgleichungen, Koordinaten-Transformationen (Helmert, Affine), geodätische Datumsproblematik (Freie Netze, Schwaches Datum, Gezwängt), Qualitätsindikatoren geodätischer Netze (global und lokal, Genauigkeit bzw. Zuverlässigkeit), Robuste Schätzer (M-Schätzer, L-Schätzer, LMS-Schätzer), Netzoptimierung (manuell, semi-automatisch), Deformationsmessungen (Kongruenztest, S-Transformationen)				
Voraussetzungen / Besonderes	Lineare Algebra, Statistik- und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Geoprocessing und Parameterschätzung, Geodätische Messtechnik				
103-0135-00L	Globale Navigations-Satelliten-Systeme	W	3 KP	3G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	GPS, GLONASS, Galileo, COMPASS, QZSS als GNSS. Systemkomponenten, Signalstruktur, Referenz- und Zeitsysteme und Beobachtungsgleichungen. Differenzbildung, Linearkombinationen. Satellitenbahnen und -uhren, troposphärische und ionosphärische Refraktion, Antennenphasenzentren, Multipath und Messrauschen. Beobachtungsverfahren und Mehrdeutigkeitslösung. Referenzstationsnetze und Dienste.				
Lernziel	Erlernen der theoretischen und praktischen Grundlagen der verschiedenen GNSS. Verstehen der wichtigsten Fehlerquellen und der unterschiedlichen Beobachtungsverfahren für Anwendungen in der Vermessung, Positionierung, Navigation, GIS, im Geomonitoring und in den Erd- und Umweltwissenschaften.				
Inhalt	Überblick über die verschiedenen GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, Compass und QZSS) mit den entsprechenden Systemkomponenten, Signalstrukturen, Referenz- und Zeitsystemen und Beobachtungsgleichungen für Pseudorange- und Phasenmessungen. Bildung von Differenzen und Linearkombinationen der ursprünglichen Beobachtungen. Fehlerquellen: Satellitenbahnen und -uhren, troposphärische und ionosphärische Refraktion, Antennenphasenzentren, relativistische Einflüsse, Mehrwegeeffekte und Messrauschen. Auswertestrategien und Beobachtungsverfahren sowie Methoden zur Lösung der Phasenmehrdeutigkeiten. Referenzstationsnetze und Dienste. Viele Anwendungsbeispiele. Praktische und rechnerische Übungen für die Erfassung und Auswertung der GNSS-Messungen.				
Skript	Skriptum M. Rothacher, U. Hugentobler (2012): "Global Navigation Satellite Systems (GNSS)" in deutsch				

▶▶▶ Wahlmodul: Raumentwicklung und Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0315-03L	Planung III	W	3 KP	2G	A. Grêt-Regamey, U. Wissen Hayek
Kurzbeschreibung	Selbstständige Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen und Ausarbeitung von konkreten Projektunterlagen im Zusammenhang mit praxisnahen raum- und umweltrelevanten planerischen Problemstellungen.				
Lernziel	Die Studierende kennen verschiedene GIS-basierte Analysetechniken und -methoden zur Anwendung in Landschaft und urbanen Räumen sowie GIS-basierte Prozessmodelle und können diese zur Quantifizierung von urbanen Qualitäten im Planungsprozess einsetzen.				

Inhalt	Mittels aktueller Problemstellungen aus der Praxis wird an eine anwendungsorientierte Aufgabestellung der nachhaltigen Siedlungsentwicklung herangeführt. Hierbei werden das systematische Vorgehen und die Wahl geeigneter planerisch-analytischer Methoden an einem konkreten Projekt erlernt und angewandt. Die Analyseergebnisse dienen der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen. Verschiedene Varianten werden mit ausgewählten Indikatoren bewertet und diskutiert.
Skript	Kein Skript. Handouts werden abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	GIS-Kenntnisse sind von Vorteil.

▶▶▶ Wahlmodul: Verkehr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm) For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company				

▶ Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BAUG.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

▶ Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

▶▶ Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W+	6 KP	2V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Geometric structures are useful in many areas, and there is a need to understand their structural properties, and to work with them algorithmically. The lecture addresses theoretical foundations concerning geometric structures. Central objects of interest are triangulations. We study combinatorial (Does a certain object exist?) and algorithmic questions (Can we find a certain object efficiently?)				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in combinatorial and computational geometry, so as to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in the area and in various application domains. In particular, we want to prepare students for conducting independent research, for instance, within the scope of a thesis project.				
Inhalt	Planar and geometric graphs, embeddings and their representation (Whitney's Theorem, canonical orderings, DCEL), polygon triangulations and the art gallery theorem, convexity in \mathbb{R}^d , planar convex hull algorithms (Jarvis Wrap, Graham Scan, Chan's Algorithm), point set triangulations, Delaunay triangulations (Lawson flips, lifting map, randomized incremental construction), Voronoi diagrams, the Crossing Lemma and incidence bounds, line arrangements (duality, Zone Theorem, ham-sandwich cuts), 3-SUM hardness, counting planar triangulations.				
Skript	yes				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Stefan Felsner, Geometric Graphs and Arrangements: Some Chapters from Combinatorial Geometry, Teubner, 2004. Jiri Matousek, Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2002. Takao Nishizeki, Md. Saidur Rahman, Planar Graph Drawing, World Scientific, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of discrete mathematics and algorithms, as supplied in the first semesters of Bachelor Studies at ETH. Outlook: In the following spring semester there is a seminar "Geometry: Combinatorics and Algorithms" that builds on this course. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Thesis projects in the area.				

▶▶ Wahlfächer ETH Zürich

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

▶ Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

Geomatik und Planung Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Geomatik Master

► Vertiefungsfächer

►► Vertiefung in Ingenieurgeodäsie und Photogrammetrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0287-00L	Image Interpretation	O	4 KP	3G	K. Schindler
Kurzbeschreibung	Introduction to interactive, semi-automatic and automatic methods for image interpretation; methodological aspects of computer-assisted remote sensing, including semantic image classification and segmentation; detection and extraction of individual objects; estimation of physical parameters.				
Lernziel	Understanding the tasks, problems, and applications of image interpretation; basic introduction of computational methods for image-based classification and parameter estimation (clustering, classification, regression), with focus on remote sensing.				
Inhalt	Image (and point-cloud) interpretation tasks: semantic classification (e.g. land-cover mapping), physical parameter estimation (e.g. forest biomass), object extraction (e.g. roads, buildings), visual driver assistance; Image coding and features; probabilistic inference, generative and discriminative models; clustering and segmentation; continuous parameter estimation, regression; classification and labeling; atmospheric influences in satellite remote sensing;				
Literatur	J. A. Richards: Remote Sensing Digital Image Analysis - An Introduction C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning				
Voraussetzungen / Besonderes	basics of probability theory and statistics; basics of image processing; elementary programming skills (Matlab);				
103-0137-00L	Engineering Geodesy	O	4 KP	3G	A. Wieser, M. Frukacz
Kurzbeschreibung	Einführung in die Ingenieurgeodäsie: Methoden, Instrumente und Anwendungen.				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Methoden, die wichtigsten Instrumente und typische Anwendungen der Ingenieurgeodäsie kennen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf durchgreifende Qualitätsbeurteilung, Sensoren und Multi-Sensorsysteme, Absteckung und Monitoring von Bauwerken gelegt. Die Studierenden werden vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten betreffend hochgenaue Richtungs-, Distanz- und Höhenmessung erwerben. Sie werden im Zusammenhang mit Bauprozessen und Bauwesen in interdisziplinäres Arbeiten eingeführt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Definition, Methoden, Anwendungen - Planung und Realisierung geodätischer Netze - Hochgenaue Richtungs-, Distanz- und Höhenmessung - Sensoren und Multi-Sensorsysteme - Kalibrierung und Tests - Ingenieurgeodäsie im Hoch- und Tiefbau - Tunnelvermessung - Building Information Modeling (BIM) - Monitoring: Deformationsmodelle, Methoden und Anwendungen 				
Skript	Die Folien zur Lehrveranstaltung sowie weitere Unterlagen werden den Studierenden in digitaler Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Kavanagh B.F. (2010) Surveying with Construction Applications. Prentice Hall. Schofield W., Breach M. (2007) Engineering Surveying. Elsevier Ltd.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlegende Kenntnisse in Geodätischer Messtechnik, Physikalischer Geodäsie, Referenzsystemen, GNSS und Parameterschätzung sind für das Verständnis der Lehrinhalte erforderlich. Diese Kenntnisse können zum Beispiel in den betreffenden Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Geomatik und Planung erworben werden.				
103-0267-01L	Photogrammetry and 3D Vision Lab	W	3 KP	2P	K. Schindler, J. D. Wegner
	<i>Prerequisites: It is suggested that students take the course "Photogrammetrie" at bachelor level before this one.</i>				
Kurzbeschreibung	The course deals with selected topics of close-range photogrammetry and geometric computer vision, including wide-baseline image matching and reconstruction, dense surface reconstruction, panorama stitching and image indexing; emphasis is put on practical project work.				
Lernziel	The aim of the course is to get to know the methods and practice of close-range photogrammetric reconstruction, and an in-depth understanding of selected topics in modern close-range photogrammetry and computer vision.				
Inhalt	This course builds in part on the courses "Photogrammetrie", "Bildverarbeitung" and "Photogrammetrie II" from the Bachelor program. It focusses on the particular challenges of automated close-range photogrammetry.				
Skript	Presentation slides, necessary publications and complementary learning materials will be provided through a dedicated course web-site.				
Literatur	Recommended textbooks: - T. Luhmann. Nahbereichsphotogrammetrie (also available in English) - R. Hartley and A. Zisserman. Multi-view geometry in computer vision - R. Szeliski. Computer Vision				
Voraussetzungen / Besonderes	A recommended prerequisite for taking this course are the Bachelor courses "Photogrammetrie", "Bildverarbeitung" and "Photogrammetrie II". If you have not passed them, please contact the main lecturer of the course before enrolling. The course will include both practical work with commercial software, and programming in Matlab.				
103-0767-00L	Engineering Geodesy Lab	W	4 KP	3P	A. Wieser, S. Conzett
Kurzbeschreibung	Erarbeitung von Lösungskonzepten für herausfordernde ingenieurgeodätische Aufgabenstellungen anhand praktischer Beispiele				
Lernziel	Die Studierenden lernen, Lösungskonzepte für konkrete ingenieurgeodätische Aufgabenstellungen zu erarbeiten, zu beurteilen und praktisch umzusetzen. Sie erweitern Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie im Zusammenhang mit Geodätischer Messtechnik, Ingenieurgeodäsie und Parameterschätzung erworben haben und stellen Querverbindungen zwischen diesen Fachbereichen her. Besonderes Augenmerk gilt der Auswahl geeigneter Sensoren, Instrumente und Messsysteme, der Auswahl geeigneter Mess- und Auswertemethoden, der durchgehenden Beurteilung technischer und nicht-technischer Qualitätsparameter, sowie der Dokumentation der Arbeiten.				
Inhalt	Reale Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Ingenieurgeodäsie werden in Abhängigkeit von Anzahl und bisherigen Erfahrungen der Studierenden ausgewählt. Sofern möglich, werden Aufgabenstellungen im Zusammenhang mit laufenden Forschungsprojekten der Professur für Geosensorik und Ingenieurgeodäsie ausgewählt. Beispiele für solche Aufgaben sind: <ul style="list-style-type: none"> - hochgenaue Koordinaten- und Richtungsübertragung durch einen tiefen Schacht - Überwachung der Deformationen eines Eispalastes - Entwicklung eines Systems zur vollautomatischen Maschinensteuerung entlang einer 2D-Trajektorie - Schwingungsmessungen an einer Brücke 				
Skript	Publikationen und Unterlagen werden bei Bedarf und in Abhängigkeit von den gewählten Aufgaben zur Verfügung gestellt.				

Literatur	<p>- Möser, M. et al. (2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Grundlagen. Wichmann, Heidelberg.</p> <p>- Heunecke et al. (2013): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. 2. Aufl., Wichmann, Heidelberg.</p> <p>- Schofield, W. and Breach, M. (2007): Engineering Surveying. 6th Edition, CRC, Boca Raton, USA.</p> <p>- Caspary, W.F. (2000): Concepts of Network and Deformation Analysis. School of Geomatic Engineering, The University of New South Wales, Sydney, Australia.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Die erfolgreiche Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung setzt Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung "Engineering Geodesy" voraus. Studierende, die diese Lehrveranstaltung nicht bereits absolviert haben oder im selben Semester besuchen, können nur nach vorheriger Rücksprache mit den Dozierenden am Lab teilnehmen.</p> <p>Falls der Stundenplan der Teilnehmenden dies erlaubt, werden die 3-stündigen Praktika teilweise zu ganztägigen Arbeiten zusammengefasst.</p>				
103-0787-00L	Project Parameter Estimation	W	3 KP	2P	A. Wieser
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Lernziel	Ingenieurprobleme mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.				
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Skript	Aufgabestellungen; Ausgewählte Dokumentation				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Geoprocessing und Parameterschätzung GZ, Geodätische Referenzsysteme und Netze				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of				
Inhalt	<p>1. SAR basics and principles,</p> <p>2. SAR polarimetry,</p> <p>3. SAR interferometry and</p> <p>4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data</p> <p>The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following:</p> <p>1. Introduction into SAR basics and principles</p> <p>2. Introduction into electromagnetic wave theory</p> <p>3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques</p> <p>4. Introduction into SAR interferometry</p> <p>5. Introduction into polarimetric SAR interferometry</p> <p>6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)</p>				
Skript	Handouts for each topic will be provided				
Literatur	<p>First readings for the course:</p> <p>Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006.</p> <p>Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009.</p> <p>Complete literature listing will be provided during the course.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				
851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	<p>Grundbuchrecht: materielles und formelles Recht</p> <p>Geoinformationsrecht: Allgemeinen und ÖREB-Kataster, KATASTER DES Umweltrecht und des Natur- und Heimatschutzrechts.</p> <p>Vermessungsrecht: Organisation und Reform der amtlichen Vermessung - Rechtsbedeutung der Pläne und Grenzverläufe, digitale Registerführung,</p> <p>Datenschutz bei Geodaten</p>				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht sowie über die im Recht der Kataster zu raumwirksamen Tätigkeiten anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: Skript in digitaler Form				
Literatur	<p>Pflichtlektüre: Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts, Beiträge aus dem Institut für schweizerisches und internationales Baurecht der Universität Freiburg/Schweiz, Zürich 2014</p> <p>- Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005</p> <p>- Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999</p> <p>- Meinrad Huser, Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte, in ZBGR 2013, 238 ff.</p> <p>- Meinrad Huser, Publikation von Eigentumsbeschränkungen - neue Regeln, in Baurecht 4/2010, S. 169</p> <p>- Meinrad Huser, Datenschutz bei Geodaten</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Stuedler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				

Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p. siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/

263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+1U+1A	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				

►► Vertiefung in Satellitengeodäsie und Navigation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0187-01L	Space Geodesy	O	4 KP	3G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	GPS, VLBI, SLR/LLR and satellite altimetry: Principles, instrumentation and observation equation. Modelling and estimation of station coordinates and station motion. Ionospheric and tropospheric refraction and estimation of atmospheric parameters. Equation of motion of the unperturbed and perturbed satellite orbit. Perturbation theory and orbit determination.				
Lernziel	Understanding the major observation techniques in space geodesy as modern methods applied in Earth system monitoring (geometry, rotation and gravity field of the Earth and the atmosphere), in national surveying and navigation.				
Inhalt	Overview of GPS, VLBI, Satellite and Lunar Laser Ranging (SLR/LLR), Satellite Radar Altimetry with the basic principles, the instruments and observation equations. Modelling of the station motions and the estimation of station coordinates. Basics of wave propagation in the atmosphere. Signal propagation in the ionosphere and troposphere for the different observation techniques and the determination of atmospheric parameters. Equation of motion of the unperturbed and perturbed satellite orbit. Osculating and mean orbital elements. General and special perturbation theory and the determination of satellite orbits.				
Skript	Script M. Rothacher "Space Geodesy"				
103-0657-01L	Signal Processing, Modeling, Inversion	O	3 KP	2G	A. Geiger
Kurzbeschreibung	Timeseries analysis, orthogonal decomposition, Interpretation of measurements, Parameterestimation and Inversion of analytical and voxel-type models				
Lernziel	Students are able to analyse data in view of specific scientific questions and interpretations. They have basic methodologies at hand to mathematically formulate engineering and scientific problems. Students know terminologies and basic methodologies in order to be able to further study the expert literature.				
Inhalt	Timeseries analysis, fourier transformation, DFT, auto-, crosscorrelation, ARMA Interpretation of measurements, Parameterestimation and Inversion of analytical and voxel-type models, resolution, uncertainties				
Skript	Lecture notes Geoprocessing Alain Geiger				
Voraussetzungen / Besonderes	Courses corresponding to: Analysis I+II, Geoprocessing and Parameterestimation, Linear Algebra I				
103-0627-00L	Astro and Gravity Lab	W	5 KP	4P	S. Guillaume, C. Hollenstein
Kurzbeschreibung	Beherrschen der modernen Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungsparameter astronomische Breite und Länge.				
Lernziel	Beherrschen der Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungsparameter astronomische Breite und Länge.				
Inhalt	Erd- und raumfeste Koordinatensysteme und deren zeitliche Änderungen, grundlegende Rechenoperationen der geod. Astronomie, Zeitsysteme und Zeithaltung im Feld, Transformationen, Sternkataloge, Berechnung genauer scheinbarer Sternörter, allgemeine Messverfahren zur Lotrichtungsbestimmung, Grundlagen zur CCD-Messtechnik und zur Astrometrie, computergestützte Messverfahren mit elektronischen Tachymetern und digitaler Zenitkamera inkl. on-line Auswertung, Bestimmung von Lotabweichungen und deren Anwendung im Bereich der Geoidbestimmung.				
Skript	eigene Notizen				
Literatur	Weiterführende Literatur wird im Unterricht angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Bedarfsfall wird die Lehrveranstaltung in Englisch gehalten				
103-0787-00L	Project Parameter Estimation	W	3 KP	2P	A. Wieser
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Lernziel	Ingenieurprobleme mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.				
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				

Skript	Aufgabestellungen; Ausgewählte Dokumentation				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Geoprocessing und Parameterschätzung GZ, Geodätische Referenzsysteme und Netze				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data				
Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)				
Skript	Handouts for each topic will be provided				
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				
103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Stuedler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				
Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen				
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/				
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p. siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/				
851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuchrecht: materielles und formelles Recht Geoinformationsrecht: Allgemeinen und ÖREB-Kataster, KATASTER DES Umweltrecht und des Natur- und Heimatschutzrechts. Vermessungsrecht: Organisation und Reform der amtlichen Vermessung - Rechtsbedeutung der Pläne und Grenzverläufe, digitale Registerführung, Datenschutz bei Geodaten				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht sowie über die im Recht der Kataster zu raumwirksamen Tätigkeiten anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: Skript in digitaler Form				
Literatur	Pflichtlektüre: Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts, Beiträge aus dem Institut für schweizerisches und internationales Baurecht der Universität Freiburg/Schweiz, Zürich 2014 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Meinrad Huser, Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte, in ZBGR 2013, 238 ff. - Meinrad Huser, Publikation von Eigentumsbeschränkungen - neue Regeln, in Baurecht 4/2010, S. 169 - Meinrad Huser, Datenschutz bei Geodaten				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
651-4016-00L	Geophysical Geodesy	W	3 KP	2G	N. Houlié
Kurzbeschreibung	The course is an introduction to the concepts of geodesy applied to the seismic cycle and to the monitoring of ground deformation.				

Lernziel	a) Students are introduced to various geodetic techniques and to their most famous applications in Earth Sciences; b) Students are able to independently conceptualize 1) the inter seismic strain accumulation for an earthquake and 2) inflation of a spherical reservoir (i.e. magma chamber of a volcano) or 3) water level change within aquifer. c) Students are then introduced to news techniques linking seismology and geodesy.
Inhalt	1. Plate Tectonics before Space Geodesy. 4. Space geodetic techniques (VBLI, gravity, etc.) 2. Seismic Cycle in Seismology (California, North Anatolia fault, Sumatra). 3. The seismic cycle monitoring (Moment release, seismology, Stress transfer) 5. Presentation of GPS and Applications 1 (positioning, rigid plate motions) 6. GPS networks in the world. Development of tectonic geodesy and Applications 2 (Practical on inter-seismic deformation) 7. Presentation of InSAR, psSAR, etc. Applications to earthquake. Post-seismic deformation. 8. GPS and deformation related to volcanoes (Practical on Mogi source) 9. GPS, Strain, Stress and Plate motion. 10. InSAR applied to subsidence and small deformation. 11. Troposphere sounding. Accuracies of GPS and InSAR. 12. GPS and geodynamics 13. Future of GPS. Future of InSAR. 14. GPS and normal modes?
Skript	Slides. Script in English is planned. PDF of articles cited.
	Geology and Geophysics equivalent to Bachelor program at ETH Math of Bachelor program at ETH
Literatur	See webpage
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-Requisite: Of advantage: Higher Geodesy Basics; Physical Geodesy and Geodynamics I; Seismotectonics
	The grading is based on participation, homework sets, and a final oral presentation. There is no final exam.

►► Vertiefung in GIS und Kartographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0227-00L	Cartography III	O	5 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Methoden, Technologien, Systeme und Programmierung in der interaktiven Internet-Kartografie				
Lernziel	Kenntnisse über die grundlegenden Methoden, Technologien, Programmierung und Systeme in der interaktiven Internet-Kartografie erwerben. Bestehende Produkte bezüglich der angewendeten Produktionsmethoden beurteilen können und sinnvolle Methoden für konkrete Web-basierte Kartenprojekte bestimmen können.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Web-Kartografie - Web Map Services (WMS) - Nutzerschnittstellen-Gestaltung - Symbolisierung von Internet-Karten - Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Java Script - Debugging - Kartenerstellung mit GIS-Daten - 3D-Anwendungen in der Kartografie 				
Skript	Ein eigenes Skript zur Vorlesung und Übungsanleitungen werden abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Grünreich, Dietmar, Hake, Günter and Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Jones, Christopher (1997): Geographical Information Systems (GIS) and Computer Cartography, Longman, Harlow, ISBN 0-582-04439-1 - Stoll, Heinz (2001): Computergestützte Kartografie, SGK-Publikation Nr. 15 (siehe www.kartographie.ch) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kartografie I; Thematische Kartografie				
103-0237-00L	GIS III	O	5 KP	3G	P. Kiefer, S. Scheider
Kurzbeschreibung	The course deals with advanced topics in GIS: GIS project lifecycle, Managing GIS, Legal issues, GIS assets & constraints; Geospatial Web Services: technical basics, architecture, functions, interoperability, standards, mashups, portals, applications; Geostatistics; Sensor Web Enablement; Human-Computer Interaction; Cognitive Issues in GIS.				
Lernziel	Students will get a detailed overview of advanced GIS topics. They will go through all steps of setting up a Web-GIS application in the labs and perform other practical tasks relating to Sensor Web Enablement, Human-Computer Interaction, Geostatistics, and Web Processing Services.				
Skript	no script				
Literatur	Fu, P. and Sun, J., Web GIS - Principles and Applications (2011), ESRI Press, Redlands, California.				
103-0747-00L	Cartography Lab	W	6 KP	13A	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Selbständige Praktikumsarbeit in Kartografie				
Lernziel	Selbständige Ausführung einer Praktikumsarbeit in Kartografie				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch oder Englisch				
103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Stuedler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				

Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen				
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/				
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p. siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/				
851-0724-00L	Sachenrecht für Geomatikingenieure: Kataster- und Geoinformationsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuchrecht: materielles und formelles Recht Geoinformationsrecht: Allgemeinen und ÖREB-Kataster, KATASTER DES Umweltrecht und des Natur- und Heimatschutzrechts. Vermessungsrecht: Organisation und Reform der amtlichen Vermessung - Rechtsbedeutung der Pläne und Grenzverläufe, digitale Registerführung, Datenschutz bei Geodaten				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht sowie über die im Recht der Kataster zu raumwirksamen Tätigkeiten anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: Skript in digitaler Form Pflichtlektüre: Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts, Beiträge aus dem Institut für schweizerisches und internationales Baurecht der Universität Freiburg/Schweiz, Zürich 2014				
Literatur	- Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Meinrad Huser, Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte, in ZBGR 2013, 238 ff. - Meinrad Huser, Publikation von Eigentumsbeschränkungen - neue Regeln, in Baurecht 4/2010, S. 169 - Meinrad Huser, Datenschutz bei Geodaten				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
103-0258-00L	Interoperability of GIS	W	4 KP	3G	M. Krummenacher
Kurzbeschreibung	Content: Transform back and forth (geo-)data with same content but different structure. Themes: System-neutral model-driven approach with reality selection, conceptual modelling, flexible standard formats, 1:1 processors and semantic transformation. Tools: Conceptual schema languages UML and INTERLIS, formats ITF, XML, tools ILI-Checker and awk, and for the semantic transformation UMLT and FME.				
Lernziel	- Explain and apply the model-driven approach based on standards - Know and use interoperability types - Know transfer formats and reformat with 1:1 processors - Explain object-oriented modelling (with graphic and text) - Know and use communication technologies and OGC Web services - UML, EBNF, INTERLIS, ITF, XML, awk, FME - Know and apply appropriate software tools				
Inhalt	Semantic interoperability of GIS is in the main part of this lecture and means to transform back and forth (geo-) data with same content but different structure. The reduction of the necessary programming amount to a modest minimum is provided by the system-independent model-driven approach. Its elements reality selection, conceptual modelling, flexible standard formats, 1:1 processors and semantic transformation are presented and used. As generally useful tools are introduced and applied the conceptual schema languages UML and INTERLIS, the flexible transfer formats ITF, XML the ILI-Checker, the efficient reformatting tool awk and for the semantic transformation UMLT and FME.				
Voraussetzungen / Besonderes	Condition for participation: Successful bachelor lecture GIS II				
103-0778-00L	GIS and Geoinformatics Lab	W	4 KP	4P	P. Weiser
Kurzbeschreibung	Independent study project with (mobile) geoinformation technologies. Design and programm and mobile app and contribute it to the "Zurich Open data" portal. See: https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/ogd/daten.html				
Lernziel	Learn how to work with (mobile) geoinformation technologies (including application design and programming) and make a contribution to the Zurich Open Data community. A possible topic is given below but students may choose their own topic(s). The only requirement is that the application makes use of the Zurich open dataset				
Inhalt	A possible topic is the design and programming of a bicycle information system that provides the following data sets as a service: - Routing-Service - Real-time data "Rent-a-bike" - Bicycle Pump Station - Bicycle parking spots All data is freely available and part of the Zurich Open Data.				

Literatur	https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/ogd.html https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/ogd/daten.html
Voraussetzungen / Besonderes	- Good Java (Android) Programming Skills - Project Planning Skills - Team work

►► Vertiefung in Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0347-00L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme ■ <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.</i>	O	3 KP	2V	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Methoden zur Erfassung und Messung der Landschaftseigenschaften, sowie Massnahmen und Umsetzung in der Landschaftsplanung vermittelt. Die Landschaftsplanung wird in den Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) gestellt und hinsichtlich gesellschaftspolitischer Zukunftsfragen diskutiert.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Der Begriff Landschaftsplanung, die ökonomische Bedeutung von Landschaft und Natur im Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) erläutern. 2) Die Landschaftsplanung als umfassendes Informationssystem zur Koordination verschiedener Instrumente aufzeigen, indem die Ziele, Methoden, die Instrumente und deren Funktion in der Landschaftsplanung erläutert werden. 3) Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. 4) Die Grundlageninformationen über Natur und Landschaft aufzeigen: Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges aller Landschaftsfaktoren, Auswirkungen vorhandener und absehbaren Raumnutzungen (Naturgüter und Landschaftsfunktionen). 5) Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. 6) Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.				
Inhalt	In dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: - Definition Landschaft, Landschaftsbegriff - Landschaftswandel - Landschaftsplanung - Methoden, Instrumente und Ziele in der Landschaftsplanung (Politik) - Gesellschaftspolitische Zukunftsfragen - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Urbane Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung				
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Inhalte der Vorlesung werden in der zugehörigen Lehrveranstaltung 103-0347-01 U (Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen)) verdeutlicht. Eine entsprechende Kombination der Lehrveranstaltungen wird empfohlen.				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Im Vordergrund der Vorlesung stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling. Eine Semesterübung behandelt ein konkretes Grossprojekt und dient der benoteten Semesterleistung (Projektbericht und Präsentation).				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereichen 2) Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen erlangen (Standort- und Marktanalyse, Projektentwicklung, kooperative Planung und Partizipationsprozesse) 3) Berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen (Praxisbezug) 4) Selbständiges Erarbeiten und Erlernen von theoretischem Wissen				
Inhalt	Die Vorlesung gliedert sich in verschiedene Module, wobei Standort- und Projektentwicklungsfragen zur Industriebrachenumnutzung im Vordergrund stehen. In Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten, werden verschiedene Themen behandelt. Themen sind u.a.: -Standort- und Marktanalyse -Immobilienentwicklung -Projektentwicklung aus Sicht der Projektentwickler und Investoren -Parkraumthematik, Fahrtenmodelle -Kooperative Planung und Partizipationsprozesse, Mediation In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie das Sihl-Manegg Areal Zürich (Greencity) oder das Areal Alter Pilatusmarkt (Niedfeld) Luzern, die aktuell in der Entwicklungsphase stehen. Zur möglichen Umnutzung der Industriebrache werden von den Studierenden Visionen entwickelt und ein konkreter Nutzungsplan erarbeitet, die gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert werden.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Writing data to files Reading raster and vector data Writing for- and while-loops Writing your own functions				

Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith
	available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	O	3 KP	2G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem häuslichen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0417-02L	Theorien und Methoden der Planung <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angeboteigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte.				
Skript	Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0417-00L	Transport Planning Methods	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

103-0347-01L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen) ■ W	3 KP	2U	A. Grêt-Regamey, S. Huber, S.-E. Rabe
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Inhalte der Vorlesung Landschaftsplanung und Umweltsysteme (103-0347-00 V) verdeutlicht. Die verschiedenen Aspekte werden in einzelnen Übungen praktisch erarbeitet.			
Lernziel	Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges verschiedener Landschaftsfaktoren. Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Berechnung urbaner Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung - Modellierung - Landschaftsanalyse - Landschaftsstrukturmasse 			
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.			
Literatur	Wird in der Veranstaltung genannt.			

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Introduction to Economic Policy - A Case Study Approach with Cost Benefit Analysis in Transport <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Verkehrskonzepte" angeboten.</i>	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwendeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(1) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (2) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (3) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (4) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Seminararbeit (NUR für Studienreglement 2013)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0817-00L	Geomatics Seminar ■	O	4 KP	2S	M. Rothacher, K. W. Axhausen, A. Geiger, A. Grêt-Regamey, L. Hurni, P. Kiefer, K. Schindler, B. Scholl, U. A. Weidmann, A. Wieser
Kurzbeschreibung	Introduction to general scientific working methods and skills in the core fields of geomatics. It includes a literature study, a review of one of the articles, a presentation and a report about the literature study.				
Lernziel	Learn how to search for literature, how to write a scientific report, how to present scientific results, and how to critically read and review a scientific article				
Inhalt	A list of themes for the literature study are made available at the beginning of the semester. A theme can be selected based on a moodle.				
Voraussetzungen / Besonderes	Agreement with one of the responsible Professors is necessary				

► Interdisziplinäre Projektarbeit (NUR für Studienreglement 2013)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

103-0298-02L	Interdisziplinäre Projektarbeit ■	O	12 KP	24A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich Geomatik				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten im interdisziplinären Kontext fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	In Abstimmung mit den Betreuern kann die Prüfungssprache Deutsch anstelle Englisch sein.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BAUG.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0009-00L	Master's Thesis ■	O	24 KP	47D	Betreuer/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i>				
	<i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				
	<i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat;</i>				
	<i>c. im Master-Studium mindestens 90 KP erworben hat, wobei die erforderlichen 12 KP für die interdisziplinäre Projektarbeit erworben sein müssen.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0115-AAL	Geodetic Metrology II	E-	5 KP	4R	A. Wieser
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Advanced topics in geodetic metrology with focus on instrumental and methodic aspects for applications with higher accuracy demands.				
Lernziel	The students acquire enhanced knowledge regarding the operating mode, the application and the limitations of modern geodetic standard instruments. They will be able to properly select, test and apply these instruments for geodetic tasks with higher accuracy requirements. They will get acquainted with the typical workflow from the preparation of the field works to the digital or plotted plan. Finally, the students will be introduced to specific geodetic tasks related to construction and civil engineering.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - The geomatics workflow - Propagation of light in the atmosphere - The modern total station - Terrestrial Laserscanning - Digital levels - Field tests - Traverses - Trigonometric leveling - Precision leveling - Route planing and transition curves - Earthworks: Area and cubature 				
Skript	Slides and documents for enhanced study and further reading will be provided online.				
Literatur	Uren J, Price B (2010) Surveying for Engineers. 5th ed., Palgrave Macmillan.				
103-0126-AAL	Geodetic Reference Systems	E-	3 KP	3R	M. Meindl
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Fundamentals and theory of geodetic reference systems and frames. Introduction to current international systems as well as to systems for the Swiss national geodetic survey.				
Lernziel	Provision of fundamental knowledge and theory to get familiar with the applications of geodetic reference systems. Special emphasis will be placed on international global systems as well as on the systems of the Swiss national geodetic survey.				
103-0132-AAL	Geodetic Metrology Fundamentals	E-	6 KP	4R	A. Wieser
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Arbeits-, Rechenmethoden und Sensoren der Geodätischen Messtechnik				
Lernziel	Kennenlernen der wichtigsten Sensoren, Arbeits- und Rechenmethoden der Geodätischen Messtechnik				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Überblick über die Arbeitsgebiete der Geodätischen Messtechnik Geodätische Instrumente und Sensoren 3D-Koordinatenbestimmung mit GNSS, Tachymeter, Nivellement Rechenmethoden der Geodätischen Messtechnik Aufnahme und Absteckung 				
Skript	Die Folien und zusätzliche Materialien aus dem zugehörigen regulären Kurs Geodätische Messtechnik GZ werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Uren J, Price B (2010) Surveying for Engineers. 5th ed., Palgrave Macmillan.				

Voraussetzungen / Besonderes	Der einwöchige Feldkurs zu Beginn der Sommerferien ist Bestandteil dieser Lehrveranstaltung. Das während des Semesters Gelernte wird bei praktischen Übungen vertieft. Sollte eine inhaltlich und dem Umfang nach entsprechende Vermessungspraxis nicht nachgewiesen werden, ist die Teilnahme am Feldkurs zum jeweils nächsten regulären Termin Voraussetzung (jeweils erste Woche nach dem Ende der Vorlesungsperiode im Frühlingsemester).				
101-0414-AAL	Transport Planning (Transportation I) <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	2R	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die wesentlichen Konzepte der Verkehrsplanung vor und erläutert in Theorie und Praxis deren wesentliche Ansätze und Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt den Studenten die grundlegenden Werkzeuge und Theorien an die Hand.				
Inhalt	Grundlegende Zusammenhänge zwischen Verkehr, Raum und Wirtschaftsentwicklung; Grundbegriffe; Messung und Beobachtung des Verkehrsverhaltens; die Methoden des Vier-Stufen-Ansatzes; Kosten-Nutzen-Analyse.				
Literatur	Ortuzar, J. de D. and L. Willumsen (2011) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
103-0153-AAL	Cartography II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Basic knowhow about communication with spatial information by using plans and maps, about the most important design rules and production methods for map graphics.				
Lernziel	Acquire basic knowhow about communication with spatial information by using plans and maps, about the most important design rules and production methods for map graphics. Ability to assess existing products with respect to their content-related and design quality. Ability to design proper plans and well designed legends for basic maps.				
Inhalt	Definitions "map" and "cartography", map types, current tasks and situation of cartography, map history, spatial reference systems, map projections, map conception and workflow planning, map design, analog and digital map production technology, prepress technology, printing technology, topographic maps, map critics.				
Skript	Will be distributed module by module				
Literatur	References and other materials will be distributed by the supervisors.				
Voraussetzungen / Besonderes	none.				
103-0184-AAL	Higher Geodesy <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	Modern methods of Higher Geodesy. Basics of Shape of the Earth: Geoid determination and deflection of the vertical. Introduction into the most important topics: Satellite Geodesy and Navigation; Physical Geodesy and gravity field of the Earth; Astronomical Geodesy and Positioning; Mathematical Geodesy and basics of Geodynamics. Reference systems and applications in National and Global Geomatics.				
Lernziel	Overview over the entire spectrum of Higher Geodesy				
103-0214-AAL	Cartography I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Introduction and basics in mathematics of geometric geo-objects in the three-dimensional space (with exercises).				
Lernziel	Basics, structures and processes in modern geovisualisation and computer graphics. Exercises in 2D and 3D computer graphics with software from desktop publishing, GIS, and computer visualisation.				
Skript	References and other materials will be distributed by the supervisors.				
103-0233-AAL	GIS I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	2R	A. Donaubaue
Kurzbeschreibung	Fundamentals in geoinformation technologies: database principles, including modeling of spatial information, geometric and semantic models, topology and metrics; practical training with GIS software.				
Lernziel	Know the fundamentals in geoinformation technologies for the realization, application and operation of geographic information systems in engineering projects.				
Inhalt	Modelling of spatial information Geometric and semantic models Topology & metrics Raster and vector models Databases Applications Labs with GIS software				
Literatur	Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.				
103-0234-AAL	GIS II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	M. Raubal
Kurzbeschreibung	Geoinformationstechnologie für Fortgeschrittene: konzeptionelle und logische Modellierung von Netzwerken, 3D- und 4D-Daten und Prozessen in GIS; Rasterstrukturen und Operationen; Mobile GIS; Internet und GIS; Interoperabilität und Datentransfer; Rechtliche und technische Grundlagen von Geodateninfrastrukturen (GDI)				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, folgende Phasen eines GIS-Projekts zu bearbeiten: Datenmodellierung, mobile Datenerfassung und Analyse, Web-Publikation der Daten und Integration von interoperablen Geo Web Diensten in eine Geodateninfrastruktur (GDI). Die Studierenden sollen ihr Wissen über die konzeptionelle und logische Modellierung anhand der speziellen Anforderungen von Netzwerken sowie 3D- und 4D-Daten vertiefen.				
Literatur	Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd Edition). Boca Raton, FL: CRC Press.				
103-0253-AAL	Geoprocessing and Parameter Estimation <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	A. Geiger
Kurzbeschreibung	This course provides basic knowledge on parameter estimation and data processing. The necessary mathematical and statistical methods are developed and are applied to actual examples in geomatics.				
Lernziel	The students are capable of analysing measurements with with appropriate methods. They can optimally extract model parameters from real measurements and are able to analyse and to retrieve additional information from time series. They understand the underlying algorithms of different geodetic analysis tools and processing methods.				

103-0254-AAL	Photogrammetry <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	K. Schindler
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Photogrammetrie. Ziel ist das Verstaendnis der Prinzipien, Methoden und Anwendungen der bildbasierten Vermessung.				
Lernziel	Ziel ist ein Verstaendnis der Grundlagen, Methoden und Einsatzmoeglichkeiten der Photogrammetrie. Der Kurs bildet auch die Voraussetzung fuer die Vertiefung und die selbstaendige Bearbeitung photogrammetrischer Aufgabenstellungen in allen weiteren Photogrammetrie-Kursen.				
Inhalt	Die Grundlagen der Photogrammetrie und ihre Produkte und Anwendungen: das Prinzip der bildbasierten Vermessung; digitale Luftbildkameras und verwandte Sensoren; projektive Geometrie; mathematische Beschreibung, Kalibrierung und Orientierung von Kameras; photogrammetrische Punkt- und Linienbestimmung und Stereoskopie; Orthophoto-Erzeugung; digitale photogrammetrische Stationen; Aufnahmegeometrie und Bildflugplanung;				
Skript	Photogrammetrie (Folien zur Vorlesung auf dem Web)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen, mit Beiträgen von Peter Waldhäusl, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, 7. Auflage - Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 2: Verfeinerte Methoden und Anwendungen, mit Beiträgen von J. Jansa und H. Kager, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, 3. Auflage - Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie. Grundlagen, Methoden und Anwendungen, H. Wichmann Verlag, Karlsruhe, 2. Auflage 2003 - Richard Hartley and Andrew Zisserman: Multiple View Geometry, Cambridge University Press; 2. Auflage 2004 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Analysis, Ausgleichungs- und Fehlerrechnung, grundlegende Programmierkenntnisse.				
103-0255-AAL	Geodata Analysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	S. Scheider
Kurzbeschreibung	The course deals with advanced methods in spatial data analysis.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Understanding the theoretical principles in spatial data analysis. - Understanding and using methods for spatial data analysis. - Detecting common sources of errors in spatial data analysis. - Advanced practical knowledge in using appropriate GIS-tools. 				
Inhalt	The course deals with advanced methods in spatial data analysis in theory as well as in practical exercises.				
Literatur	MITCHELL, A., 2012, The Esri Guide to GIS Analysis - Modeling Suitability, Movement, and Interaction (3. Auflage), ESRI Press, Redlands, California				
103-0274-AAL	Image Processing <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	2R	J. D. Wegner
Kurzbeschreibung	The objective of this lecture is to introduce the basic concepts of image formation and explain the basic methods of signal and image processing.				
Lernziel	Understanding core methods and algorithms in image processing and computer vision and the underlying signal processing foundations. Applying image processing algorithms to relevant problems in photogrammetry and remote sensing.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Image segmentation <p>The following topics will be covered in the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Properties of digital images - Signal processing/Sampling - Image enhancement - Image restoration: Spatial domain - Image restoration: Fourier domain - Color/Demosaicing - Image compression - Feature extraction - Texture analysis 				
Skript	A script will be provided as PDF files on the lecture website.				
Literatur	<p>We suggest the following textbooks for further reading:</p> <p>Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Digital Image Processing Prentice Hall International, 2008 ISBN: 013168728X</p> <p>Rafael C. Gonzalez, Steven L. Eddins, Richard E. Woods: Digital Image Processing Using MATLAB Prentice Hall, 2003 ISBN: 0130085197</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is accompanied by programming assignments, that need to be completed in order to pass the semester performance.				
103-0313-AAL	Planning I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	The lecture introduce into the main-features of spatial planning. Attended will be the themes planning as a national responsibility, instruments of spatial planning, techniques for problem-solutions in spatial planning and the swiss concept for regional planning.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To get to know the interaction between the community and our living space and their resulting conflicts. - Link theory and practice in spatial planning. - To get to know instruments and facilities to process problems in spatial planning. 				
103-0325-AAL	Planning II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	B. Scholl
Kurzbeschreibung	The lecture imparts methodological and instrumental fundamentals for spatial planning and will be exemplified by exploring two Zurich city quarters.				
Lernziel	Spatial planning is concerned with the foresighted design of the built and un-built environment. Starting points are spatially relevant problems that need to be explored, clarified and solved. The cornerstone of the course is formed by an independent exploration by the student of two Zurich city quarters that involves investigating specific spatially relevant conditions, recognizing regularities and relevant problems.				

Inhalt	The self-study course comprises the following readings: Chapters of: - Lynch, Kevin: «The Image of the City», - Alexander, Christopher et al.: «A Pattern Language», - Mikoleit, Anne and Pürckhauer, Moritz: «Urban Code», and - «SIDAIA - Spatial and Infrastructure Development: An Integrated Approach».				
	The graded semester performance comprises a condensed paper to be written by the student reflecting both the literature read as well as exemplarily applying the knowledge gained from the literature by independently exploring the two city quarters.				
Skript	cf. content				
Literatur	cf. content				
103-0435-AAL	Landmanagement <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	4R	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Spatial planning on the Commune level with focus on the special land use management. Land re-allocation as an instrument of spatial planning; specific explanations for land re-allocations in rural regions and in construction zones. Land marketing: the view of investors.				
Lernziel	Getting knowledge in spatial planning and land re-allocation as an interactive process.				
252-0846-AAL	Computer Science II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung. Prozedurale Grundkonzepte und Ausblick in die objektorientierte Programmierung. Variablen, Typen, Zuweisungen, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Datenstrukturen, Algorithmen, Liniengrafik, Benutzeroberflächen. Kleine Programme erstellen. Umgang mit professioneller Programmierumgebung (Eclipse).				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, einfache Programme selbständig zu programmieren bzw. sich in bestehenden Programmen zurecht zu finden und diese sinnvoll zu erweitern.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt wie Variablen, Zuweisung, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Algorithmen, Datenstrukturen, sowie ein erster Einblick in die Modularisierung in grösseren Programmen und die objektorientierten Techniken. Im praktischen Teil werden grundlegende Programmierfertigkeiten geübt anhand der Programmiersprache JAVA. Die Übungen können entweder auf dem eigenen PC oder in den betreuten Übungsstunden in den Computerräumen der ETH bearbeitet werden. Die verwendete Software läuft unter MS Windows, MacOS X und Linux.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: 252-0845-00 Informatik I (D-BAUG)				
406-0023-AAL	Physics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Basic topics in classical as well as modern physics, interplay between basic research and applications.				
Inhalt	Electrodynamics, Thermodynamics, Quantum physics, Waves and Oscillations, special relativity				
Literatur	P.A. Tipler and G. Mosca, Physics for scientists and engineers, W.H. Freeman and Company, New York Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
406-0141-AAL	Linear Algebra and Numerical Analysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	P. Grohs
Kurzbeschreibung	Introduction to Linear Algebra and Numerical Analysis for Engineers. This reading course is based on chapters from the book "Introduction to Linear Algebra" by Gilbert Strang (SIAM 2009), and "A first Course in Numerical Methods" by U. Ascher and C. Greif (SIAM, 2011).				
Lernziel	To acquire basic knowledge of Linear Algebra and some aspects of related numerical methods and the ability to apply basic algorithms to simple problems.				
Inhalt	* Linear systems of equations: Gaussian elimination, row echelon form, theory about existence and uniqueness of solutions (Strang Ch. 2 and 3.4) * Mathematical modelling by linear systems (e.g. networks, trusses) (Strang, parts of Ch. 8) * Column space, null space and rank of matrices (Strang 3.2, 3.3) * linear combinations, linear (in)dependence, bases, dimension theorem for matrices (Strang 3.5, 3.6) * inner product, orthogonality, length in Euclidean space (Strang 4.1, 4.2) * Least squares solutions and orthogonalization (Gram-Schmidt and QR) (Strang 4.3, 4.4) * Linear mappings, matrix representation and change of basis (Strang Ch. 7) * Determinants and diagonalization of matrices (eigenvalues and eigenvectors) (Strang 6.1, 6.2, 6.5, 6.6) * Diagonalization applied to linear differential and difference equations. (Strang 6.3) * Numerical methods for solving linear systems of equations (Ascher/Greif 5.1, MATLAB Documentation of \) * Interpolation with polynomials and splines (Ascher/Greif Ch. 10 and 11)				
Literatur	Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, 4th ed., SIAM & Wellesley-Cambridge Press, 2009. U. Ascher and C. Greif, A first Course in Numerical Methods", SIAM, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of elementary calculus				
406-0242-AAL	Analysis II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematical tools of an engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems, mathematical formulation of problems in science and engineering. Basic mathematical knowledge of an engineers.				
Inhalt	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion, Lagrange multipliers. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Ordinary differential equations.				

Literatur	Textbooks in English: - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education - M. Akveld, R. Sperb, Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0243-AAL	Analysis I and II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	14 KP	30R	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematical tools for the engineer				
Lernziel	Mathematics as a tool to solve engineering problems. Basic mathematical knowledge for engineers.		Mathematical formulation of technical and scientific problems.		
Inhalt	Complex numbers. Calculus for functions of one variable with applications. Simple Mathematical models in engineering.				
Literatur	Multi variable calculus: gradient, directional derivative, chain rule, Taylor expansion, Lagrange multipliers. Multiple integrals: coordinate transformations, path integrals, integrals over surfaces, divergence theorem, applications in physics. Ordinary differential equations.				
Literatur	Textbooks in English: - J. Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6. - J. Stewart: Multivariable Calculus, Thomson Brooks/Cole. - V. I. Smirnov: A course of higher mathematics. Vol. II. Advanced calculus. - W. L. Briggs, L. Cochran: Calculus: Early Transcendentals: International Edition, Pearson Education. ISBN 978-0-321-65193-8. Textbooks in German: - M. Akveld, R. Sperb: Analysis I, vdf - M. Akveld, R. Sperb: Analysis II, vdf - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag - L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag				
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	From "Statistics for research" (online) Ch 1: The Role of Statistics Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions Ch 3: Binomial Distributions Ch 6: Sampling Distribution of Averages Ch 7: Normal Distributions Ch 8: Student's t Distribution Ch 9: Distributions of Two Variables From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435 From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1 From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/				

Geomatik Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Geschichte und Philosophie des Wissens Master

► Grundlagenfächer

►► Vorlesungen und Vorlesungen mit Übungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0050-00L	Geschichte und Philosophie des Wissens: Zielsetzungen, Methoden, Arbeitstechniken <i>Nur für Geschichte und Philosophie des Wissens MSc.</i>	W	2 KP	2G	N. El Kassar, M. Hampe, F. Hupfer, A. Mohr, M. Stadler, A. Totzke
Kurzbeschreibung	<i>Diese Veranstaltung ist wichtig als Einführung in den Studiengang.</i> Die Veranstaltung, angelegt als Ringveranstaltung aller am Master GPW beteiligten Fächer, soll die Studierenden mit den unterschiedlichen Zielsetzungen, Methoden und Arbeitstechniken der einzelnen Disziplinen vertraut machen. Im Weiteren soll die Vorlesung zugleich als Beratungsforum und "Lehrwerkstatt" für Arbeiten dienen, die gerade im Rahmen des Masterstudienganges entstehen.				
Lernziel	Die interdisziplinäre Veranstaltung richtet sich ausschliesslich an Studierende des Masterstudienganges "Geschichte und Philosophie des Wissens". Es soll den Studierenden gleich welcher Semesterzahl einen Einblick in die im Studiengang zusammengeschlossenen Fächer und deren spezifische Anforderungen, Verfahrensweisen, Fragestellungen und Arbeitstechniken vermitteln. Im Anschluss an die einführenden Vorträge wird es möglich sein, konkrete Fragen und Anliegen, die im Zusammenhang mit innerhalb des Studienganges anzufertigenden Arbeiten stehen, gemeinsam zu besprechen. Die Veranstaltung soll somit eine thematische, methodische wie formale Orientierung in den unterschiedlichen Fächern des Studienganges gewährleisten und abstützen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zeit und Ort: Donnerstag, 10-12				
851-0125-18L	Eigentum an sich selbst in philosophischer und rechtlicher Sicht	W	3 KP	2G	B. Hilmer
Kurzbeschreibung	Jedem Recht über Sachen liegt das unveräusserliche Eigentum an sich selbst zugrunde. Diese Idee prägt noch heute Persönlichkeitsrechte, die einen dinglichen Bezug haben. Wir sprechen von meinem Körper, meinen Genen, meinem Namen, meinem Porträt, meinen Ideen oder Ausdrucksformen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen Gründungstexte der naturrechtlichen Eigentumsauffassung (John Locke) kennen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen unveräusserlichem Eigentum an sich selbst, Sklavereiverbot, Formen der Entäusserung und Verwertung dieses Eigentums und modernen Persönlichkeitsrechten. Sie erhalten Einblick in das Für und Wider der Eigentumssemantik und in Bereiche, in denen heute das Eigentum an sich selbst zum Problem wird (Eigentum am eigenen Körper, Geistiges Eigentum). Sie lernen kritische Alternativen zum Eigentumsparadigma kennen (Sein statt Haben, Beziehungen statt Verfügung über Sachen) und erwägen die Unverzichtbarkeit des Paradigmas (Fichte, Stirner).				
Inhalt	Dabei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, fremdartige Texte der Tradition eigenständig zu erschliessen und ihre aktuelle Relevanz zu erkennen. Sie erleben die weit reichenden Konsequenzen eines bestimmten Begriffsgebrauchs und orientieren sich dabei in aktuellen rechtspolitischen und bioethischen Diskussionen. Gelesen werden Texte von Locke, Nozick, Christman, Otsuka, Rasmussen, Schneider, Stirner, Fichte und Forscher. Dabei geht es um die Begründung des Eigentums im Eigentum an sich selbst bei Locke, um eine Neolockeanische Wiederbelebung des Konzepts der "Self-Ownership" bei Nozick und seinen egalitaristischen Kritikern. Kritiker der Konzepts der Self-Ownership in Hinblick auf das Verhältnis zum eigenen Körper kommen zu Wort. Den Abschluss bildet ein Gang zurück zum personalen Selbstverhältnis, das im Geistigen Eigentum und in den Persönlichkeitsrechten eine Rolle spielt.				
Literatur	Text, Seminarplan und Literaturliste in ILIAS Lehdokumentenablage.				
851-0157-00L	Gehirn und Geist <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Das Verhältnis von Gehirn und Geist ist immer wieder neu bestimmt worden. In der Vorlesung wird es darum gehen, die wissenschaftlichen und philosophischen Aspekte dieser 2500jährigen Geschichte in ihrem Verhältnis zu kulturellen und sozialen Prozessen nachzuzeichnen. Der Fokus wird auf den modernen Neurowissenschaften liegen, aber es werden auch Werke der Kunst und Literatur einbezogen.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, grundlegende Entwicklungen in der wissenschaftlichen und philosophischen Beschäftigung mit dem Leib-Seele-Verhältnis kennenzulernen. Es sollte auch deutlich werden, dass einige der wichtigsten und drängendsten Fragen der heutigen Neurowissenschaften bereits eine lange Geschichte haben.				
Inhalt	Von dem Philosophen Demokrit berichtet die Legende, daß er Tiere seziiert habe, um den Sitz der Seele im Gehirn zu suchen. Heutige Neurowissenschaftler benutzen bildgebende Verfahren wie funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie, um spezifische kognitive und emotionale Qualitäten im Gehirn zu lokalisieren. Zwischen diesen beiden Daten liegt eine 2500jährige Geschichte, in der das Verhältnis von Gehirn und Geist immer wieder neu bestimmt worden ist. Beginnend mit antiken und mittelalterlichen Lehren, werde ich das Schwergewicht auf die moderne Hirnforschung seit dem 19. Jahrhundert legen. Dabei werden entscheidende Themen der Neurowissenschaften wie Lokalisationstheorie, Neuronenlehre, Reflexlehre, Theorien der Emotionen, Neurokybernetik und die Bedeutung der Hirnbilder zur Sprache kommen. Gleichzeitig werden aber auch Werke der Kunst und Literatur (z. B. Science Fiction-Romane, Filme, Gemälde, Fotografie usw.) einbezogen.				
851-0144-15L	Die Anfänge wissenschaftlichen Fragens - Geschichte W und Wirkung vorsokratischer Naturphilosophie <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Die Vorsokratiker haben viele naturphilosophische Fragen und Begriffe geprägt, die uns in variiert Form weiterhin beschäftigen. Das betrifft u.a. das Unendliche, die Prozesshaftigkeit der Natur und den Atomismus der Materie. In der Vorlesung werden deren Ursprünge behandelt sowie ihre Relevanz und anhaltende Prägung für spätere philosophischer Ansätze und Strömungen.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene vorsokratische Ansätze und Positionen differenzierend wiederzugeben und kritisch einzuordnen. Sie können weiterhin Bezüge zu neueren Ansätzen in der Naturphilosophie benennen und bewerten.				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>	W	3 KP	2V	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i> WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				

Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrsemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
851-0125-41L	Einführung in die Philosophie der Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT</i>	W	3 KP	2V	O. Müller
Kurzbeschreibung	Seit der Antike wird in der Philosophie der Technik philosophisch gedeutet und bewertet. Durch die technischen Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert ist es zur Ausbildung einer eigenständigen Technikphilosophie gekommen, die teilweise innerhalb der philosophischen Disziplinen selbst sehr bedeutsam wurde (z. B. in der Philosophie Heideggers).				
Lernziel	Es wird ein Überblick über die Hauptströmungen der Philosophie der Technologie gegeben. Studierende sollen lernen, die verschiedenen Deutungen der Technik (Kompensation, Verdinglichung, Externalisierung) zu analysieren und zu beurteilen. Der Leistungsnachweis besteht in der Anfertigung eines kritischen Protokolls von einer Sitzung.				
851-0158-00L	Leben auf Kosten anderer. Parasiten in der Wissenschaftsgeschichte <i>Maximale Teilnehmerzahl: 80</i>	W	3 KP	2V	E. Johach
Kurzbeschreibung	Parasiten haben einen schlechten Ruf. Sie nisten sich in fremde Körper ein, manipulieren und täuschen, und sie leben auf Kosten anderer. Attribute wie diese haben nicht nur biologische, sondern auch eminent soziale, politische und ökonomische Tragweite. Die Vorlesung verfolgt die Spur des Parasiten durch die Geschichte der Biologie und Medizin, aber auch die politische Ökonomie und Kulturtheorie.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die komplexe und verschlungene Geschichte des Parasiten und die verschiedenen Definitionen von Parasitismus. Insbesondere wird sie deutlich machen, dass Parasiten nicht der privilegierte Gegenstand eines biologischen und medizinischen Expertendiskurses sind und von dort auf gesellschaftlich-politische Fragen übertragen werden. Vielmehr wird reflektiert, wie und warum all diese Aspekte sich verschränken, sobald von Parasiten die Rede ist.				
851-0300-95L	Schreiben zwischen den Kulturen. Deutsch-jüdische Literatur und kulturelles Wissen 1822-1933	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die deutsch-jüdische Literatur, zu der von Heine bis Kafka bedeutende Autoren der Moderne zählen, ist durch ihre doppelte kulturelle Zugehörigkeit höchst bemerkenswert. Die Vorlesung zeigt ihre Geschichte an dem produktiven wie konfliktreichen transkulturellen deutsch-jüdischen Verhältnis. Gefragt wird, wie dabei kulturelles Wissen theoretisch, politisch und literarisch verhandelt wurde.				
Lernziel	Übersicht über die Geschichte der deutsch-jüdischen Literatur in Deutschland und Österreich zwischen rund 1822 und 1933 - Lektüre zentraler Texte der wichtigsten deutsch-jüdischen Autoren (u.a. Heine, Börne, Herzl, Kafka, Döblin, Kraus, Roth, Wolfskehl, Lasker-Schüler) - Analyse kulturtheoretischer Reflexion der deutsch-jüdischen Literatur, Kunst und Kultur - Antwort auf die allgemeine Frage: wie kulturelles Wissen in der (jüdischen) Moderne begründet und verhandelt wurde				
Inhalt	Die deutsch-jüdische Literatur ist in kultureller, politischer und ästhetischer Hinsicht ein höchst bemerkenswerter Teil der Moderne: Das Schreiben ihrer Autoren, zu denen die grössten Namen der deutschen und österreichischen Literatur seit 1800 zählen (etwa Heine, Kafka, Döblin, Kraus, Roth, Lasker-Schüler), ist zwischen zwei Kulturen angelegt: der deutschen und der jüdischen. Die Vorlesung entwickelt die Geschichte der deutsch-jüdischen Literatur anhand der produktiven und zugleich konfliktreichen Spannung dieses transkulturellen Verhältnisses. Sie fragt dabei insbesondere, wie in diesem deutsch-jüdischen Zwischenraum kulturelles Wissen theoretisch geformt und reflektiert, politisch verhandelt sowie literarisch umgesetzt wurde.				
Literatur	Andreas B. Kilcher (Hrsg.): Metzler Lexikon der deutsch-jüdischen Literatur. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart 2012.				
851-0125-51L	Mensch und Maschine <i>Besonders geeignet für Studierende D-CHAB, D-HEST, D-MAVT, D-MATL</i>	W	3 KP	2G	M. Hampe, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verhältnisse seit dem 16. Jahrhundert. Dabei werden verschiedene Maschinenmodelle eine Rolle spielen: das Uhrwerk, die Dampfmaschine und der Computer.				
Lernziel	Maschinenmodelle waren einerseits von heuristischem Wert in der Erforschung des Menschen (bspw. bei der Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey im 17. oder in der Erforschung des Gehirns im 20. Jahrhundert). Andererseits wurden sie immer wieder - teilweise polemisch - kritisiert, weil sie angeblich dem Menschen nicht gerecht werden. Studierende sollen einen Überblick über die verwobene Anthropologie- und Technikgeschichte erwerben und lernen, kritische philosophische Argumente, die sich mit der Maschinenmetaphorik verbunden haben, zu beurteilen.				
851-0125-53L	Was ist Wissen?	W	3 KP	2G	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll Grundzüge des Begriffs von Wissen aufklären, wie er in unserer erfahrungsförmigen Beziehung zur Welt enthalten ist. Dazu gehört eine Klärung des Unterschiedes zwischen Wissen und Meinung, der Beziehungen zwischen Objektivität und Wissen sowie der Rolle, die Gründe für das Wissen spielen. Darüber hinaus sollen verschiedenartige Ansprüche, etwas zu wissen, beurteilt werden.				
Lernziel	Wenn es gut geht, wird man bei aktiver Beteiligung gelernt haben, was für und gegen die These spricht, wonach Wissen wahre gerechtfertigte Überzeugung ist. Man wird besser verstanden haben, welche Rolle Gründe für Wissensansprüche spielen und man wird einige Einsichten in Vorzüge und Schwächen einer naturalistischen Auffassung von Wissen gewonnen haben. Schließlich sollte man vertrauter sein mit einigen zentralen Elementen in der westlichen Tradition der philosophischen Erkenntnistheorie (z.B. Empirismus, Rationalismus).				
851-0300-96L	Literature and Photography <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	The course focuses on writers (such as Henry James, Virginia Woolf, Margaret Atwood, Arthur Miller, Charles Dickens, George Eliot and Oscar Wilde) who by approaching the technique of photography i.e. its optical and chemical procedures have discovered novel modes and methods of representation.				

Lernziel	The course introduces students to what an interdisciplinary approach to literature implies. Students are familiar with the main techniques of photography and relate these to the literary discourse of specifically the 20th century.				
862-0103-00L	Die Schweiz im 20. Jahrhundert: ein wirtschafts-, sozial- und technikhistorischer Überblick (UZH) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: 600736</i>	W	3 KP	2V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> Die Schweiz im 20. Jahrhundert: ein wirtschafts-, sozial- und technikhistorischer Überblick. Themen: Schweiz in den Weltkriegen; Konjunktur, Wirtschaftswachstum und sektorale Entwicklung; Migration und Arbeitsmarkt; Infrastruktur-, Raum- und Technikplanung; 1968, die Frauen- und die Umweltbewegung; Finanzplatz und die Verteilung des Wohlstands; Herausforderung europäische Integration				
Lernziel	ETH-Studierende erhalten einen praktisch-kompakten Überblick über Themen der Wirtschafts-, Sozial- und Technikgeschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert, die für aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen prägend waren. Studierende des MA GPW können dadurch ihre Vertiefungen im Bereich der Sozialwissenschaften sowie der Technikgeschichte und der Geschichte der Philosophie und des Wissens sowohl zeitlich wie inhaltlich besser einordnen. Obwohl diese Vorlesung inhaltlich an die VL zum 19. Jahrhundert im FS 2015 anschliesst, bildet sie eine in sich geschlossene Veranstaltung und kann auch ohne Vorwissen zum 19. Jahrhundert besucht werden.				
851-0331-02L	La Fabrique des origines: mythes et sciences	W	3 KP	2V	M. Olender
Kurzbeschreibung	En quelle langue Dieu a-t-il dit «Fiat Lux»? Quels furent les discours sur les origines des religions, des nations, des langues, des «races»? Renan s'interroge: et si le «destin» des peuples était gouverné par un «instinct» racial? Heidegger, dans ses Schwarze Hefte, publiés en 2014-15, parle de «métaphysique» de la «race». La fabrique des origines renvoie autant à soi qu'aux autres.				
Lernziel	Quels furent les discours - du XIXe au XXe siècle, essentiellement - tenus sur les origines des religions, des nations, des langues ou encore des « races »? C'est ce questionnement qui déterminera l'objectif principal de ce cours: montrer que « la fabrique des origines » renvoie autant à soi qu'aux autres.				
►► Seminare					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich (bis 31. August): uwe.justus.wenzel@nzz.ch				
851-0144-01L	Einführung in die Philosophie der Physik <i>Findet dieses Semester nicht statt. Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>	W	3 KP	2S	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	Diese Einführungsveranstaltung bietet einen Überblick über verschiedene Themenbereiche und Positionen innerhalb der Philosophie der Physik. Das Seminar gliedert sich in verschiedene Themenblöcke, wobei sich einer mit den Begriffen von Raum und Zeit, ein anderer mit der Realität von Strukturen in der Physik beschäftigt wird.				
Lernziel	Studierende sollen im Anschluss an das Seminar in der Lage sein, verschiedene Ansätze und Problemstellungen in der Philosophie der Physik zu benennen und kritisch zu bewerten.				
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking	W	3 KP	2S	J. Ghazoul, C. Garcia, G. Hirsch Hadorn
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				

Inhalt	<p>The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion.</p> <p>Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text.</p> <p>The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> identifying the key points made within the text identifying issues of particular personal interest and resonance considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position <p>Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer.</p> <p>These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.</p>			
Literatur	<p>The specific texts selected for discussion will vary, but examples include:</p> <p>Leopold (1949) A Sand County Almanach Carson (1962) Silent Spring Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft Lovelock (1979) Gaia: A new look at life on Earth Naess (1973) The Shallow and the Deep. Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature Jared Diamond (2005) Collapse Robert Macfarlane (2007) The Wild Places</p> <p>Discussions might also encompass films or other forms of media and communication about nature.</p>			
862-0096-00L	Seminar zur theoretischen Philosophie: Besprechung W aktueller Forschungsarbeiten	3 KP	1S	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt. Nur für Geschichte und Philosophie des Wissens MSc und D-GESS Doktorierende.</i></p> <p><i>Maximale Teilnehmerzahl: 15</i></p> <p>Im Seminar werden Themen aus der theoretischen Philosophie diskutiert, die direkt an aktuelle Arbeiten der Studierenden des MAGPW anknüpfen. Dies schliesst sowohl die gemeinsame Lektüre einschlägiger Texte ein wie auch die Präsentation und Diskussion eigener Arbeiten (vertiefende Seminararbeiten, Lektüreessays, Masterarbeiten).</p>			
Lernziel	<p>Mit diesem Seminar soll denjenigen Studierenden des MAPGW, die sich insbesondere für theoretische Philosophie interessieren, die Gelegenheit geboten werden, ihre eigenen Forschungen zu vertiefen und zu präsentieren. Die Teilnehmer des Seminars lernen, sich mit Quellentexten aus der theoretischen Philosophie intensiv und kritisch auseinanderzusetzen. Ausserdem erwerben sie Fähigkeiten in der Präsentation und Diskussion eigener Forschungsergebnisse und -vorhaben.</p>			
851-0306-05L	Literatur und Technik - Simulationen, Prototypen, Apparate W	3 KP	2S	
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt. Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i></p> <p>Literatur, die Technik zum Thema hat, überträgt Modelle, Produkte und Verfahrensweisen naturwissenschaftlichen Fortschritts in die Logik der Poesie. Dabei wird nicht nur das Technische in Literatur überführt, sondern es werden ebenso kulturelle und soziale Re-Kontextualisierungen dieser Inhalte vorgenommen, die wiederum alternative Lesarten von Wissensszenarien aufzeigen.</p>			
Lernziel	<p>Die Studierenden können verschiedene Formen des Zusammenhangs zwischen Literatur und Technik beschreiben. Ferner kennen sie Fiktionen von Technik und können deren zentrale Anliegen formulieren und analysieren.</p>			
Inhalt	<p>Im Seminar lesen wir unter anderem Texte von E.T.A. Hofmann, Franz Kafka, Georg Kaiser und Max Frisch.</p>			
851-0300-94L	Kombinatorik: Geschichte eines Verfahrens zwischen W Mathematik und Literatur	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	<p><i>Besonders geeignet für Studierende D-MATH</i></p> <p>Kombinatorik ist ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen: In der Mathematik leistet es die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten, in der Philosophie die Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens, in der Mystik die Erlangung ekstatischer Erfahrung, in der Literatur ein experimentelles Schreiben. In dem Seminar werden diese unterschiedlichen Formen der Kombinatorik untersucht.</p>			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - vergleichendes Verständnis der Kombinatorik als einer Disziplinen und Kulturen übergreifenden Technik der Wissenserzeugung - Wissens- und Kulturgeschichte der Kombinatorik seit dem Mittelalter - Kombinatorik in Theologie, Mystik und Magie (Okkultismus) - Kombinatorik in Philosophie und den Naturwissenschaften - Kombinatorik in der Literatur und Literaturtheorie 			
Inhalt	<p>Kombinatorik, die Verknüpfung von Elementen, tritt als ein Verfahren in unterschiedlichen Disziplinen und Bereichen des Wissens auf: In der Mathematik, wo man sie zuerst vermutet, ermöglicht sie die Berechnung von Anzahlen und Wahrscheinlichkeiten. Zugleich spielt die Kombinatorik auch eine grosse Rolle in der Philosophie (als ein Verfahren zur Erzeugung eines enzyklopädischen Wissens), in der Mystik (zur Erlangung ekstatischer Erfahrung) und in der Literatur (als ein experimentelles Schreibverfahren). In dem Seminar werden diese vielfältigen Formen und Funktionen von kombinatorischen Verfahren zwischen mathematischer, philosophischer, mystischer und ästhetischer Anwendung verglichen und analysiert.</p>			
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten W Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik	3 KP	2S	G. Sommaruga
Kurzbeschreibung	<p><i>Maximale Teilnehmerzahl: 40 Besonders geeignet für Studierende D-MATH, D-PHYS</i></p> <p>Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.</p>			
Lernziel	<p>Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.</p>			

851-0158-01L	Die Wissenschaft und das Wunderbare <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	3 KP	2S	E. Johach
Kurzbeschreibung	Wunder scheinen mit Wissenschaft absolut unvereinbar zu sein: Aberglaube und Unkenntnis hier, Exaktheit und Gewissheit dort. Im Seminar werden wir diese spannungsreiche Beziehung genauer beleuchten. Der historische Bogen spannt sich von den frühneuzeitlichen Wunderkammern über die Wunderpolemiken des 19. Jahrhunderts bis zu den Auseinandersetzungen um Intelligent Design in der Gegenwart.				
Lernziel	Am Leitfaden des Wunders und des Wunderbaren gewinnen die Studierenden einen Überblick über die Geschichte der modernen Wissenschaften und ihr spezifisch modernes Selbstverständnis. Vermittelt wird die Kompetenz, Argumente und Frontstellungen aus ihrem jeweiligen historischen Kontext heraus zu verstehen und so den Blick für die Wandelbarkeit von Objektivität und Wissenschaftlichkeit zu schärfen.				
851-0101-47L	Science in the Twentieth Century: A Global Perspective WEBCLASS <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i>	W	3 KP	2S	V. Bharadwaj, B. Schär
Kurzbeschreibung	This course studies the 20th century history of those forms of knowledge framed specifically as science and technology, from a global perspective. It explores how exchanges and relationships between different parts of the world contributed to what is understood as science and "development". In doing so, it considers how the concept of science is entangled with structures of power and domination.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to critically consider the concepts of science and knowledge - to understand how advances in technology and science are historically rooted in European imperial expansion and are connected to global social inequalities in the postcolonial world. - to understand the historical plurality of forms of knowledge in different parts of the world as well as entanglements between different forms of knowledge - to systematically reconstruct and reproduce complex arguments (reading-competences) - to understand, compare and analyse differing approaches to the history of science. - to enable students to form an educated opinion and participate in discussions on the global history of science and knowledge 				
851-0145-04L	Geschichte und Philosophie der Pharmazie ■ <i>Besonders geeignet für Studierende des D-CHAB.</i>	W	3 KP	2S	S. Baier
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
Lernziel	Das Seminar behandelt ausgewählte Themen und Fragestellungen der Geschichte und Philosophie der Pharmazie und reflektiert diese durch die kritische Auseinandersetzung sowohl mit modernen als auch historischen Texten.				
851-0309-13L	"Materialmöränen": Thomas Manns Zauberberg aus wissenschaftsgeschichtlicher Perspektive <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	3 KP	2S	J. Reidy
Kurzbeschreibung	Das Seminar widmet sich dem Zauberberg, dem grossen Bildungs- und "Zeitroman" (so Thomas Mann) aus Thomas Manns mittlerer Schaffensperiode, von dem der Autor selbst befürchtete, er könnte intellektuell 'überfrachtet' sein. Die gemeinsame Analyse soll insbesondere wissens- und ideengeschichtliche Anknüpfungspunkte aus der einschlägigen Forschung berücksichtigen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden lernen Thomas Manns Zauberberg im Rahmen einer begleiteten, integralen Lektüre kennen. - Ausgehend vom Primärtext eröffnet das Seminar diverse kultur- und wissenschaftsgeschichtliche Bezüge, beispielsweise wirtschaftshistorische, medizingeschichtliche und ideengeschichtliche. 				
851-0157-56L	Leben in der Avantgarde. Entwürfe des 'Neuen Menschen' zwischen Wissenschaft und Technik <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-HEST, D-MTEC.</i>	W	3 KP	2S	M. Wulz
	<i>Das Seminar ist ausgebucht</i>				
Kurzbeschreibung	Die künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Entwürfe eines 'Neuen Menschen' mit neuen Wahrnehmungsweisen und neuen Formen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Seminar widmet sich den wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, pädagogischen und gesellschaftspolitischen Gestaltungsformen dieses neuen Lebens.				
Lernziel	Das Seminar widmet sich den Entwürfen eines neuen Lebens in den künstlerischen und gesellschaftlichen Avantgarden Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen den zeitgenössischen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und den Konzeptionen eines 'Neuen Menschen'. Psychotechnische Forschungen sowie die wissenschaftliche und technische Gestaltung der Lebensräume und Arbeitsumgebungen lassen von neuen, erweiterten Möglichkeiten des menschlichen Lebens und menschlicher Wahrnehmungsweisen träumen. Im Rahmen des Seminars werden wir uns mit utopischen Lebensentwürfen der Avantgarden zwischen Lebenswissenschaften, Architektur, Kunst, Ökonomie, Arbeitsorganisation und Reformpädagogik beschäftigen und anhand exemplarischer Beispiele über Zusammenhänge zwischen Leben, Wissenschaft und Technik reflektieren.				
851-0300-92L	"Institutionalisierung der Moderne": Herwarth Walden und "Der Sturm" (1910-1932)	W	3 KP	2S	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	Das Seminar bietet, ausgehend von Beiträgen in der 1910-1932 erschienenen Zeitschrift "Der Sturm", einen Überblick über die einzigartige Vielfalt literarischer und kultureller Strömungen in Berlin zwischen der Jahrhundertwende und dem Ende der Weimarer Republik. Neben der Lektüre literarischer Texte widmet sie sich auch den ästhetischen, philosophischen und politischen Diskursen der Epoche.				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Literatur und Kunst einer Epoche kennen, in der sich in Berlin eine spezifische Kultur der Grosstadt herausbildete. Durch das breite Spektrum der Lektüren wird eingegangen auf die vielfältigen literarischen Strömungen vom Fin de Siècle über den Expressionismus bis zur Neuen Sachlichkeit. Viele der in der Lehrveranstaltung vorgestellten Schriftsteller und Künstler, die teilweise ganz unterschiedliche ästhetische und politisch-ideologische Programme vertraten, sind verbunden durch ihre Mitarbeit an der in Berlin erschienenen Kunst- und Kulturzeitschrift "Der Sturm", die eines der wichtigsten Organe zur Förderung des literarischen Expressionismus war und Vertretern der modernen Kunst aus ganz Europa ein Forum bot. Diese für die Kultur der Epoche absolut exemplarische Zeitschrift, ihre Tendenzen und Brüche gilt es näher kennenzulernen. Es soll deutlich werden, wie sich in einer Zeit extremer sozialer und politischer Spannungen, die sich in einer Verstärkung nationalistischer, imperialistischer und rassistischer Tendenzen auswirkte, ein einzigartiges Form der übernationalen Diskussion und des Austauschs bildete, das den Kunstdiskurs revolutionierte und nachhaltig prägte.				
851-0125-48L	Weisheit, Gewissheit, Unsicherheit	W	3 KP	2S	N. El Kassar
Kurzbeschreibung	Weisheit wird weithin - vielleicht sogar allgemein, zu allen Zeiten und überall - als eine der höchsten Tugenden erachtet. Aber was macht Weisheit aus? Und ist Weisheit vereinbar mit Unsicherheit? Muss die Weise gewiss sein oder kann sie auch unsicher sein? Diese und weitere Fragen werden in dem Seminar diskutiert, um zu verstehen, was Weisheit, Gewissheit und Unsicherheit ausmacht				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse und Diskussion verschiedener Interpretationen der Tugend "Weisheit". 2. Analyse und Diskussion von Gewissheit und Unsicherheit. 3. Diskussion der Fragen, was Weisheit heute ausmacht und ob Weisheit ein Ziel des guten Lebens ist. 4. Einordnung der Relevanz von Weisheit in praktischen und theoretischen Kontexten. 				
851-0300-93L	Philosophie der Biologie	W	3 KP	2S	A. Schwarz

Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-USYS

Kurzbeschreibung	In der Philosophie der Biologie geht es um die Begriffe und Probleme der Wissenschaften vom Leben. Die begriffshistorische Entwicklung vom Gen oder der Art gehören hier ebenso dazu wie Theorien zu Diversität und Stabilität, oder zu Konkurrenz und Kooperation. Die Rolle der Technik bei der Hervorbringung biologischer Gegenstände ist ein weiterer Schwerpunkt des Seminars.
Lernziel	In diesem Seminar geht es darum einen Einblick in die spezifischen Probleme der Biologie zu bekommen und diese philosophisch zu würdigen. Die Denktraditionen in der Biologie werden dabei ebenso diskutiert, wie die Begriffsgeschichte als Methode. Die Texte stammen sowohl aus der Biologie selbst wie der Philosophie der Biologie. Neben den Grundbegriffen der Biologie, etwa Gen, Art, Evolution, Diversität, soll auch auf das Verhältnis von Technik, Experiment und biologischem Gegenstand reflektiert werden. Beispiele hierzu können, je nach Interesse der TeilnehmerInnen, aus der Systembiologie, der synthetischen Biologie, aus Molekularbiologie oder Ökologie kommen.

851-0157-57L	Klassiker der Wissenschaftsgeschichte: Positionen, W	3 KP	2S	N. Guettler, M. Stadler
Kurzbeschreibung	Klassiker haben es an sich, dass man sie vom Hören-Sagen kennt; sie zitiert, aber nicht mehr liest; oder sie entdeckt und sich zurechtlegt, um sie fortan zu zitieren. Das gilt auch für viele Klassiker der Wissenschaftsgeschichte - also die Texte, die die Reflexion über Wissen maßgeblich mitgeprägt haben. Das Seminar macht den Versuch, einige dieser Texte kritisch wieder (oder überhaupt) zu lesen.			
Lernziel	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden, die sich für Wissenschafts- und Wissensgeschichte interessieren. Im Sinne einer fortgeschrittenen Einführung ist unser Ziel, mehr oder weniger bekannte "Klassiker" der Wissenschaftsgeschichte nicht nur gemeinsam zu lesen und kennenzulernen, sondern auch deren Einsätze, Wirkungsgeschichte(n) und Grundannahmen zu beleuchten. Es geht um Inhalte und theoretische Positionen sowie um deren historiographische und kontextuelle Verortung. Insofern geht es im Seminar auch um die historischen Wandlungen im Umgang mit - und in der Reflexion über - "Wissen" und "Wissenschaft".			

851-0325-01L	Zensur, Karikatur und Systemkritik: Das Wissen um W	3 KP	2S	
	Diversität im Werk Oskar Panizzas			
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>			
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>			
Kurzbeschreibung	Das Seminar widmet sich schwerpunktmäßig den Texten des Skandalautors Oskar Panizza. Besonders die Dogmen und Glaubensvorschriften der christlichen Kirchen verschuldeten für ihn die Missstände in der Gesellschaft. Auch andere, das Subjekt reglementierende Kategorien wie Ethnie und Geschlecht werden von Panizza angeprangert und in seinen Schriften auf vielfältige Weise thematisiert.			
Lernziel	Ziel des Seminars ist vor allem, den TeilnehmerInnen die Schriften des zu Unrecht vernachlässigten Oskar Panizzas nahezubringen. Dabei soll der kritische Blick der Studierenden auf repressive Ordnungskategorien wie Geschlecht, Ethnie und Religion geschult werden. Zur Vorbereitung des Seminars wird die Lektüre folgender Texte empfohlen: "Das Liebeskonzil", "Der operierte Jud", "Eine Negergeschichte", "Das Wirtshaus zur Dreifaltigkeit". - Erfassen von kulturwissenschaftlichen Aspekten und Perspektiven der Literatur und Literaturgeschichte: Alterität, Ethnizität, Geschlechterkonstruktionen, soziale Unterschiede, Religion usw. - kritische Auseinandersetzung mit neueren Forschungspositionen und -fragenstellungen - Schulung problemorientierten Umgangs mit Literatur und ihren gesellschaftlichen Funktionen im historischen Kontext - Erarbeitung gattungstypologischer und narratologischer Grundlagen - selbstständiges Abwägen und Verfassen eigener Forschungsstandpunkte			
Inhalt	Oskar Panizza ist der Skandalautor der Wilhelminischen Epoche. Der ebenfalls als Arzt und Psychiater tätige Schriftsteller rüttelte literarisch an den Grundfesten des wilhelminischen Obrigkeitsstaates, an seiner institutionalisierten Gewalt und seinen paternalistisch-national und religiös verbrämten Macht- und Ausgrenzungspraktiken. Panizza wurde daraufhin selbst zur Zielscheibe des von ihm kritisierten Systems, als ein Nestbeschmutzer, Gotteslästerer und Staatsfeind diffamiert, verfolgt und schließlich inhaftiert. 1895 musste Panizza eine einjährige Gefängnisstrafe verbüßen. Grund hierfür war sein 1894 veröffentlichtes Hauptwerk Das Liebeskonzil, eine satirische "Himmelstragödie", in der christlich-katholische Glaubensvorstellungen im Kontext des Sittenverfalls unter Borgia-Papst Alexander dem VI. beispiellos verunglimpft werden. Dass Panizzas Werk heute nur vereinzelt und marginal rezipiert wird, verwundert, wenn man die Brisanz und Aktualität seiner grotesken Entwürfe betrachtet sowie die skandalträchtige Rezeptionsgeschichte bedenkt: Die Erzählung Der operierte Jud und die Studie Der teutsche Michel und der römische Papst wurden im Nationalsozialismus funktionalisiert. Kaum eine Literaturgeschichte kennt Panizzas Namen, selbst umfangreiche Studien und Autorenlexika zur Literatur des 19. Jahrhunderts ignorieren ihn. Die wissenschaftliche Aufarbeitung seiner Schriften geht nur sehr zögerlich voran; dies liegt unter anderem daran, dass Urheberrechte für Neuauflagen jahrzehntlang nicht freigegeben wurden. Sogar die Zensur reicht bis in die Gegenwart. Der Verleger Jes Petersen, der 1962 ein Faksimile der Erstausgabe des Liebeskonzils neu herausgab, wurde daraufhin kriminalpolizeilich überprüft; die gedruckten Exemplare wurden wegen Verbreitung pornographischer Inhalte zensiert. Auch die von Werner Schroeter 1981 verfilmte Variante des Liebeskonzils wurde 1985 durch die Tiroler Landesregierung verboten. Der juristische Prozess ging bis vor den Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte. Bis heute darf der Film in Tirol nicht öffentlich gezeigt werden.			

851-0125-52L	Grundprobleme der Bioethik W	3 KP	2S	L. Wingert
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST, D-MATL, D-MAVT</i>			
Kurzbeschreibung	In der Bioethik geht es v.a. um die Bewertung und Regelung technischer Eingriffe in das Leben. Es sollen normative Prinzipien für bioethische Entscheidungen geprüft werden, z.B. "Schütze die Würde des Lebenden!" oder "Respektiere die Selbstbestimmung der Person!". Auch sollen gesellschaftliche, wissenschaftliche und politische Prozesse bedacht werden, die mit der Biotechnologie verbunden sind.			
Lernziel	Dürfen Embryonen unter dem Aspekt selektiert werden, ob sie als Rettungsgeschwister geeignet sind, deren Zellgewebe einem schon geborenen anderen Kind durch Implantation das Leben retten kann? Soll die Forschung an Pillen erlaubt sein, die das menschliche Gedächtnis teilweise auslöschen und damit zum Beispiel traumatische Erlebnisse beseitigen können? Spricht wirklich mehr gegen Hirndoping als gegen Kaffeekonsum? Darf es Patente auf menschliche Stammzellen geben? Das sind Fragen der Bioethik. Der Kurs hat das Ziel, einige der wichtigsten bioethischen Fragen zu erforschen. Es sollen normative Prinzipien identifiziert werden, die oft faktisch bioethischen Entscheidungen zu Grunde liegen. Und es sollen überzeugende Prinzipien ermittelt werden. Zugleich sollen die Teilnehmer Kenntnisse erwerben über die Entwicklungen in zeitgenössischen Gesellschaften westlichen Typs (mit individuellen Grundrechten, kapitalistischer Marktwirtschaft und systematische wissenschaftlicher Forschung), die mit der Dynamik von Biotechniken zusammenhängen.			

Literatur	Literatur zur Einführung:				
	1. Dieter Sturma/Bert Heinrichs (Hg.), Handbuch Bioethik, Stuttgart: Metzler 2015.				
	2. Bettina Schöne-Siefert, Grundlagen der Medizinethik: Stuttgart: Kröner 2007.				
	3. Tom L. Beauchamp/James Childress, Principles of Biomedical Ethics, 7th ed. Oxford: University Press 2013.				
	4. Oliver Müller, Formen der Technisierung des Gehirns, in: O. Müller, Zwischen Mensch und Maschine. Vom Glück und Unglück des Homo faber, Berlin: Suhrkamp 2010.				
	5. Helmut Dubiel, Tief im Gehirn, München: Kunstmann 2006.				
	6. Jürgen Habermas, Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, 4. erw. Auflage Frankfurt/M: Suhrkamp 2002.				
	7. Norman Daniels, When are health inequalities unjust?, in N. Daniels, Just Health: Meeting Health Needs Fairly, Cambridge 2008.				
851-0549-12L	Sharing. Geschichte einer attraktiven Technologie	W	3 KP	2S	D. Gugerli
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-HEST, D-INFK, D-ITET, D-MAVT, D-MATL</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt brisante Themen der Technikgeschichte seit den 1960er Jahren. Sharing - die gemeinsame Nutzung von Rechnern, Software und Daten sollen als Angebot und Problem der Epoche diskutiert werden.				
Lernziel	Lernziel des Kurses ist ein problemorientiertes, kritisches Lesen und Bearbeiten von historischen Texten.				
Skript	Das Seminarprogramm und die Kursdaten werden zu Beginn des Semesters auf www.tg.ethz.ch zugänglich gemacht.				
851-0157-59L	Zur Wissensgeschichte von Ausstellungen	W	3 KP	2S	M. Pratschke
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt kritisch in die verschiedenen Positionen ein, die das Prinzip Ausstellung als epistemische Praxis untersuchen. Anhand einzelner Forschungsansätze sowie am Beispiel historischer und aktueller Ausstellungen soll diskutiert werden, auf welche Weise Ausstellungen als temporäre räumliche Konstellationen von Objekten Wissen erzeugen sowie als Ideenlaboratorien fungieren.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die materiellen und praktischen Bedingungen von Ausstellungen als temporäre Formen des Wissens kennenzulernen. Im Seminar soll erarbeitet werden, welche Aspekte für die impliziten Wissensformen von Ausstellungen charakteristisch sind: sie reichen vom Display zur Vitrine, von der Klimakiste zum Katalog, von der Ausstellungsarchitektur zur Raumfolge, von der Blickführung zur Objektordnung. An ausgewählten Beispielen historischer und aktueller Ausstellungen sollen die unterschiedlichen Formate diskutiert werden, die Messestände ebenso einschließen wie Laborausstellungen Ausstellungen in Kunstmuseen oder naturhistorischen Sammlungen. Als traditionell geisteswissenschaftliches - temporäres wie thesenreiches - Format der Wissensproduktion soll ein besonderes Augenmerk auf Ausstellungen gerichtet werden, deren Themen an der Schnittstelle von Natur- und Geisteswissenschaften angesiedelt sind und ihre Rolle in der Debatte um die Zwei Kulturen diskutiert werden.				
Literatur	Svetlana Alpers: The Museum as a Way of Seeing, in: Ivan Karp, Steven D. Levine (Hg.): Exhibiting Cultures. The Poetics and Politics of Museum Display, Washington, London 1991, S. 25-32.				
	Anke te Heesen: Theorien des Museums zur Einführung, Hamburg 2012.				
	Anke te Heesen, Margarete Vöhringer (Hg.): Wissenschaft im Museum. Ausstellung im Labor, Berlin 2014.				
	Gottfried Korff: Omnibusprinzip und Schaufensterqualität: Module und Motive der Dynamisierung des Musealen im 20. Jahrhundert. In: Michael Grüttner [et al.] (Hg.): Geschichte und Emanzipation. Festschrift für Reinhard Rürup, Frankfurt a. M., New York 1999, S. 728-254.				
	Ekkehard Mai: Expositionen. Geschichte und Kritik des Ausstellungswesens, München, Berlin 1986.				
	Ulrike Vedder: Museum/Ausstellung, in: Karlheinz Barck [et al.] (Hg.): Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden, Bd. 7, Stuttgart, Weimar 2005, S. 148-190.				
851-0148-02L	Mannigfaltigkeit und Individuation in Mathematik und Philosophie	W	3 KP	2S	T. Böhm
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-MATH, D-PHYS</i>				
Kurzbeschreibung	Mannigfaltigkeiten und Individuation sind Konzepte, in denen sich eine Reihe notorischer Probleme neu stellen lässt: das Verhältnis vom Allgemeinen zum Einzelfall, von Substanz zu Modi, von Körperprozessen zu Personen. Sie inkorporieren heterogene Elemente, wie es eine Überwindung traditioneller Klassifikationen verlangt, und beschreiben Prozesse, die zu konkreten Existenzen führen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit neuen begrifflichen Möglichkeiten vertraut gemacht werden, um Strukturen jenseits der gewohnten Klassifikationen zu erkennen. Die Problemfelder werden anhand mehrerer Autoren aus Mathematik und Philosophie untersucht, die Anwendungen reichen bis in die Psychologie und die Lebenswissenschaften.				
851-0300-97L	Rückkehr der Religionen, 'Religious turn', Postsäkularität. Zur aktuellen Konjunktur des Religiösen	W	2 KP	1S	D. Weidner
Kurzbeschreibung	Angesichts der gestiegenen Aufmerksamkeit für Religion in den letzten Jahrzehnten führt das Seminar in jüngere Theorien ein (die Theorie der Säkularisierung und die aktuellen Überlegungen zur Postsäkularität, Religionsanthropologie und Politische Theologie, psychoanalytische und postkoloniale Theorie der Religion), die jeweils auch die Moderne anders bestimmen.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit den entsprechenden Theorien vertraut gemacht und diskutieren ihre verschiedenen begrifflichen und epistemologischen Implikationen. Sie gewinnen ein Grundverständnis von den Problemen, Religion zu bestimmen und ins Verhältnis zur Moderne zu setzen und verstehen die Differenzen und auch Konflikte zwischen verschiedenen Positionen. Das Seminar führt somit zum vertieften Verständnis auch des eigenen modernen Standpunkts im Verhältnis zur eigenen Religion bzw. der religiösen Geschichte des Westens wie zu den Religionen der 'Anderen'.				
851-0300-98L	Geschichte und/oder "strenge" Wissenschaft?	W	3 KP	2S	C. Jany
Kurzbeschreibung	Die Differenz zwischen Natur- und Kulturwissenschaften wird oft anhand ihrer Stellung zur Geschichte charakterisiert: hier strenge Methode und überzeitlich gültige Gesetze, dort historisch bedingtes, relatives Verständnis. Jedoch findet sich die Diskrepanz zwischen transhistorischer Immanenz und historischer Bedingtheit innerhalb beider Disziplinen selbst. Dieser Diskrepanz widmet sich das SE.				
Lernziel	- Reflexion des Ideals wissenschaftlicher Strenge sowie der geschichtlichen Konstituiertheit von Wissensbeständen; - Problematisierung des Paradigmas der Geschichtlichkeit mit Blick auf beide Wissensformen, die natur- und die geisteswissenschaftliche Erkenntnis; - kritische Auseinandersetzung mit theoretischen und literarischen Texten, die die Spannung zwischen Wissenschaftlichkeit und Geschichtlichkeit besprechen.				

Inhalt	Der Unterschied zwischen Natur- und Kulturwissenschaften wird oft anhand ihrer Stellung zur Geschichte charakterisiert: hier strenge Methode und überzeitlich gültige Gesetze, dort historisch bedingtes und also relatives Verständnis. Doch die Diskrepanz zwischen wissenschaftlicher Strenge und Geschichtlichkeit, oder transhistorischer Immanenz und historischer Bedingtheit, findet sich in den jeweiligen Disziplinen selbst. Ihrem Neben- und Gegeneinander innerhalb und zwischen den beiden Disziplinen widmet sich das Seminar anhand von theoretischen und literarischen Texten. Die Grundfragen, die sich dabei stellen, sind diese: Was meinen wir, wenn wir von "Geschichte" und "Geschichtlichkeit" reden, was für eine Erkenntnisform ist damit angezeigt? Was unterscheidet jene von wissenschaftlichen Erklärungen? Was wären, mit Nietzsche gefragt, Nutzen und Nachteil der jeweiligen Erkenntnisform? Und schließlich: Unterliegen das Ideal wissenschaftlicher Strenge sowie das Konzept historischer Bedingtheit selbst einer Geschichte?
	Um deren Verhältnis konkret zu fassen, werden wir die folgenden Oppositionen freilegen und untereinander vergleichen: das reine und das geschichtliche Denken in der Philosophie und Wissenschaftstheorie; die ästhetische Immanenz und historische Bedingtheit literarischer Welten; die Objektivität des Gesetzes und die Historizität der Modelbildung in der Naturbeschreibung. Diese Oppositionen verfolgen wir nicht nur anhand von theoretischen Texten. Wir werden auch literarische Texte heranziehen, und zwar in der Hoffnung, dass die darin erzählten Geschichten den beweglosen Gegensatz zwischen zeitloser Immanenz ("Es ist so, weil die Natur der Sache so ist!") und historischer Bedingtheit ("Die Sache ist so, weil sie so geworden ist!") dynamisieren, rekonfigurieren, verwandeln.
Literatur	Texte von Kant, Husserl, T. Bernhard, J.G. Droysen, Dilthey, Nietzsche, L. Daston und P. Gallison, Novalis.
Voraussetzungen / Besonderes	Lektüre auf deutsch und englisch, Seminardiskussion auf deutsch.

►► Semesterbericht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0006-00L	Semesterbericht	O	3 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der Semesterbericht dient der individuellen Beurteilung der eigenen Kompetenzentwicklung und soll diese (selbst-)kritisch beleuchten.				
Lernziel	Lernziel Semesterbericht: Die Arbeit am Semesterbericht führt zu einer kritischen Beurteilung der Curricula-Vorgaben und des vom Lehrplan geförderten oder eingeschränkten Lernprozesses.				

►► Seminararbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0008-14L	Seminararbeit in Technikgeschichte (HS 2015) ■ <i>Seminararbeit in: Technikgeschichte der Spätmoderne III</i>	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0009-13L	Seminararbeit in Wissenschaftsforschung (HS 2015) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0010-13L	Seminararbeit in theoretischer Philosophie (HS 2015) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit wird auf der Grundlage einer aktiven Mitarbeit im aktuellen technikhistorischen Seminar verfasst. Sie soll zu einem individuell gewählten technikhistorischen Aspekt des Seminarthemas mit Hilfe einer eigenständigen Fragestellung zu einem klar umrissenen Quellenbestand verfasst werden.				
Lernziel	Die Erarbeitung einer Fragestellung, der sorgfältige Umgang mit der Sekundärliteratur und eine erhöhte quellenkritische Kompetenz bilden das Lernziel.				
862-0011-12L	Seminararbeit in praktischer Philosophie (HS 2015) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit wird auf der Grundlage einer aktiven Mitarbeit im aktuellen technikhistorischen Seminar verfasst. Sie soll zu einem individuell gewählten technikhistorischen Aspekt des Seminarthemas mit Hilfe einer eigenständigen Fragestellung zu einem klar umrissenen Quellenbestand verfasst werden.				
Lernziel	Die Erarbeitung einer Fragestellung, der sorgfältige Umgang mit der Sekundärliteratur und eine erhöhte quellenkritische Kompetenz bilden das Lernziel.				
862-0012-13L	Seminararbeit in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS 2015) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit wird auf der Grundlage einer aktiven Mitarbeit im aktuellen technikhistorischen Seminar verfasst. Sie soll zu einem individuell gewählten technikhistorischen Aspekt des Seminarthemas mit Hilfe einer eigenständigen Fragestellung zu einem klar umrissenen Quellenbestand verfasst werden.				
Lernziel	Die Erarbeitung einer Fragestellung, der sorgfältige Umgang mit der Sekundärliteratur und eine erhöhte quellenkritische Kompetenz bilden das Lernziel.				
862-0013-13L	Seminararbeit in Geschichte der modernen Welt (HS 2015) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit wird auf der Grundlage einer aktiven Mitarbeit im aktuellen technikhistorischen Seminar verfasst. Sie soll zu einem individuell gewählten technikhistorischen Aspekt des Seminarthemas mit Hilfe einer eigenständigen Fragestellung zu einem klar umrissenen Quellenbestand verfasst werden.				
Lernziel	Die Erarbeitung einer Fragestellung, der sorgfältige Umgang mit der Sekundärliteratur und eine erhöhte quellenkritische Kompetenz bilden das Lernziel.				

► Vertiefungsfächer

►► Lektüressays

In jedem Fach des Studienganges wird eine Lektüreliste ausgegeben. Sie ist im Einzelunterricht mit einem der im Leitfaden aufgeführten Lehrenden zu bearbeiten. In drei Fächern sind Essays zu ausgewählter Lektüre aus diesen Listen zu schreiben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0021-00L	Lektüressay in Technikgeschichte (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben.				
Lernziel	In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0023-00L	Lektüressay in Wissenschaftsforschung (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen

Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben.				
Lernziel	In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0025-00L	Lektüreessay in theoretischer Philosophie (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben.				
Lernziel	In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0027-00L	Lektüreessay in praktischer Philosophie (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben.				
Lernziel	In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0029-00L	Lektüreessay in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben.				
Lernziel	In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0031-00L	Lektüreessay in Geschichte der modernen Welt (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben.				
Lernziel	In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				

►► Seminare

In den Seminaren zur Geschichte und Philosophie des Wissens wird vertiefend Stoff aus den Grundvorlesungen behandelt. Es sind Essaythemen mit den Lehrenden zu vereinbaren.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0040-12L	Vertiefendes Seminar in Technikgeschichte (HS 2015) ■	W	3 KP	6S	D. Gugerli
	<i>Vertiefendes Seminar in: WebClass Aufbaukurs Technikgeschichte Einführung in die Computergeschichte</i>				
Kurzbeschreibung	Die vertiefende Seminararbeit differenziert ein Teilproblem des aktuellen technikhistorischen Seminars und stellt konkrete Verbindungen her zu den im Seminar geführten Diskussionen.				
Lernziel	Das Lernziel ist eine problemorientierte Differenzierungsarbeit und erweiterte technikhistorische Argumentationsweise.				
862-0041-12L	Vertiefendes Seminar in Wissenschaftsforschung (HS 2015) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die vertiefende Seminararbeit differenziert ein Teilproblem des aktuellen technikhistorischen Seminars und stellt konkrete Verbindungen her zu den im Seminar geführten Diskussionen.				
Lernziel	Das Lernziel ist eine problemorientierte Differenzierungsarbeit und erweiterte technikhistorische Argumentationsweise.				
862-0042-12L	Vertiefendes Seminar in theoretische Philosophie (HS 2015) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die vertiefende Seminararbeit differenziert ein Teilproblem des aktuellen technikhistorischen Seminars und stellt konkrete Verbindungen her zu den im Seminar geführten Diskussionen.				
Lernziel	Das Lernziel ist eine problemorientierte Differenzierungsarbeit und erweiterte technikhistorische Argumentationsweise.				
862-0043-12L	Vertiefendes Seminar in praktische Philosophie (HS 2015) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die vertiefende Seminararbeit differenziert ein Teilproblem des aktuellen technikhistorischen Seminars und stellt konkrete Verbindungen her zu den im Seminar geführten Diskussionen.				
Lernziel	Das Lernziel ist eine problemorientierte Differenzierungsarbeit und erweiterte technikhistorische Argumentationsweise.				
862-0044-12L	Vertiefendes Seminar in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS 2015) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die vertiefende Seminararbeit differenziert ein Teilproblem des aktuellen technikhistorischen Seminars und stellt konkrete Verbindungen her zu den im Seminar geführten Diskussionen.				
Lernziel	Das Lernziel ist eine problemorientierte Differenzierungsarbeit und erweiterte technikhistorische Argumentationsweise.				
862-0045-12L	Vertiefendes Seminar in Geschichte der modernen Welt (HS 2015) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die vertiefende Seminararbeit differenziert ein Teilproblem des aktuellen technikhistorischen Seminars und stellt konkrete Verbindungen her zu den im Seminar geführten Diskussionen.				
Lernziel	Das Lernziel ist eine problemorientierte Differenzierungsarbeit und erweiterte technikhistorische Argumentationsweise.				

► Forschungskolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0078-00L	Research Colloquium. Extra-European History and Global History	W	1 KP	1K	H. Fischer-Tiné
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The fortnightly colloquium provides a forum for PhD students and postdoctoral researchers to present and discuss their current work. Half of the slots are reserved for presentations by invited external scholars.				
Lernziel	PhD students will have an opportunity to improve their presentation skills and obtain an important chance to receive feedback both from peers and more advanced scholars.				

862-0075-00L	Master-Kolloquium: Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■ <i>Nur für Geschichte und Philosophie des Wissens MSc.</i>	W	2 KP	1K+4A	L. Wingert, M. Hampe
Kurzbeschreibung	<i>Persönliche Anmeldung bei Herr Wingert.</i>				
Lernziel	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte. Es sollen hauptsächliche Fragen von Forschungsarbeiten diskutiert werden und die Teilnehmer sollen mit Argumenten und Ideen zu systematischen Problemen der Philosophie vertraut gemacht werden.				
862-0088-00L	Forschungskolloquium Wissenschaftsforschung ■	W	1 KP	1K	M. Hagner
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit. Das aktuelle Programm ist einsehbar auf http://www.wiss.ethz.ch/de/lehre/				
Lernziel	In diesem Kolloquium geht es um die Einführung in die Theorie und Praxis wissenschaftlicher Arbeit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vortragssprache auf Englisch oder Deutsch. Leistungsnachweis (1KP): ein schriftlicher Kurzbeitrag/Kommentar (ca. 5 Seiten) zu einem der im Kolloquium verhandelten Themen (nach Wahl).				
862-0089-00L	Literaturwissenschaftliches Kolloquium ■ <i>Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende.</i>	W	1 KP	1K	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
Lernziel	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
851-0551-00L	Master-/Doktoratskolloquium	W	2 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Master, Doktorat).				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn 2. Semesterwoche, 22.9.2015 (alle 14 Tage). Anmeldung bei Gisela Hürlimann (gisela.huerlimann@history.gess.ethz.ch). Siehe www.tg.ethz.ch				
862-0002-14L	Forschungskolloquium Geschichte des Wissens (HS 2015) <i>Nur für MAGPW Studierende, D-GESS und D-ARCH Doktorierende.</i>	W	2 KP	1K+1A	M. Hampe, A. Kilcher, K. M. Espahangizi, D. Gugerli, M. Hagner, P. Sarasin, J. Tanner, P. Ursprung, L. Wingert
Kurzbeschreibung	<i>Das Kolloquium ist für MAGPW Studierende sehr empfohlen im 1. und 2. Studiensemester.</i> Im Rahmen des ZGW Kolloquiums setzen wir uns mit aktuellen Fragen, Problemstellungen und Perspektiven wissenschaftshistorischer Forschung auseinander. Am 2. und am 4. Termin findet je eine öffentliche Veranstaltung zu einem gesellschaftsrelevanten Thema im Cabaret Voltaire statt. Für das Programm siehe rechtzeitig: www.zgw.ethz.ch				
Lernziel	Die Veranstaltung soll in den Problemhorizont und die Methodenvielfalt des interdisziplinären Forschungsfeldes "Geschichte des Wissens" einführen. Wissen gehört zu den Existenzbedingungen moderner Gesellschaften und bestimmt in zunehmender Weise deren Entwicklung. Eine differenzierte Analyse der epistemischen, sozialen und kulturellen Entstehungs-, Erhaltungs- und Verfallsbedingungen von Wissen, ebenso wie die Auseinandersetzung mit dessen kulturellen und ethischen Resonanzböden nicht nur in den Wissenschaften, sondern auch in Kunst, Literatur, Technik, Alltagskultur usw. wird daher immer wichtiger.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kurzfristige Veranstaltungshinweise und Programmänderungen werden über den ZGW Newsletter kommuniziert, daher bitte auf www.zgw.ethz.ch/de/newsletter.html eintragen! Kreditpunkte können durch regelmässige Teilnahme und die Abfassung eines Essays (o.ä.m.) über das Thema eines der Vorträge erworben werden. Zusätzlich zu den fünf Kolloquiumsterminen muss an zwei weiteren Terminen (nach Absprache anfangs Semester) ein vertiefendes Begleitseminar besucht werden (Dozent: Kijan Espahangizi). Es besteht die Möglichkeit zur parallelen kostenlosen Kinderbetreuung vor Ort.				
851-0101-49L	Concepts and Sources of Global History: Young Researchers' Colloquium	W	1 KP	2K	B. Schär, J. Große
Kurzbeschreibung	What distinguishes Global History - conceptually and empirically - from other modes of historical inquiry? This research colloquium provides a collegial and non-competitive forum for young researches to discuss these questions. We shall examine programmatic textes on Global History and connect them to source materials from our own research projects.				
Lernziel	Participants will acquire a systematic overview of different definitions of and approaches to Global History. They will be able to position their own approach within the field of Global History and gain a clearer understanding on how to examine their source materials.				
862-0004-01L	Philosophisches Kolloquium (HS 2015) ■ <i>Ohne feste Zeiten. Anmeldung bei Prof. L. Wingert.</i>	W	2 KP	1K	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Es werden laufende Forschungsarbeiten von Doktoranden, Habilitanden und von Kollegen vorgestellt und diskutiert. Darüber hinaus werden vielversprechende philosophische Neuerscheinungen (Aufsätze und Auszüge aus Monographien) studiert werden.				
Lernziel	Es sollen Ideen und Argumente zu systematischen Problemen insbesondere in der Erkenntnistheorie, in der Ethik, in der politischen Philosophie und in der Philosophie des Geistes geprüft und weiter entwickelt werden.				

► Master-Arbeit

Die Masterarbeit wird im Einzelunterricht mit einem der im Leitfaden dafür ausgewiesenen Betreuern regelmässig besprochen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0500-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Studiengang vollständig erfüllt hat; und c. im Master-Studium in den Forschungskolloquien	O	30 KP	64D	Betreuer/innen

mindestens 6 KP sowie in den Grundlagen- und in den Vertiefungsfächern alle erforderlichen KP für das Master-Diplom erworben hat.

Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit stellt eine gründliche historische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Analyse eines auf die positiven Wissenschaften oder die Technik bezogenen Themas dar. Sie berücksichtigt die Forschungsliteratur und zeigt mindestens Ansätze zu einem eigenen Forschungsbeitrag.
Lernziel	Die Masterarbeit stellt eine gründliche historische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Analyse eines auf die positiven Wissenschaften oder die Technik bezogenen Themas dar. Sie berücksichtigt die Forschungsliteratur und zeigt mindestens Ansätze zu einem eigenen Forschungsbeitrag.

Geschichte und Philosophie des Wissens Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Gesundheitswissenschaften und Technologie Bachelor

► Obligatorische Fächer des Basisjahres

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (10th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4G	C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Resonanz und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Einführung in die Reaktionslehre; reaktive Zwischenstufen.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht-kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: thermodynamische und kinetische Grundlagen; reaktive Zwischenstufen (Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen).				
Skript	Ein gedrucktes Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen stehen auch online im Moodle-Kurs "Organische Chemie I" des aktuellen Semesters zur Verfügung (https://moodle-app2.let.ethz.ch).				
Literatur	Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt. Ergänzungsliteratur: Basisbuch Organische Chemie. Carsten Schmuck, Pearson Studium, 2013. (Kompaktes, 352-seitiges Lehrbuch für die ersten beiden Semester) Organic Chemistry: Structure and Function. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, 7th ed., W. H. Freeman & Company, 2014. Organische Chemie. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Übers. hrsg. von Holger Butenschön, 5. überarb. Aufl., Wiley-VCH, 2012. Organic Chemistry. T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, 10th internat. stud. ed., John Wiley & Sons Ltd, 2010. Organic Chemistry. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, 2nd ed., Oxford University Press, 2012. Organische Chemie. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, 2. Aufl., Springer Spektrum, 2013. Organic Chemistry. Paula Y. Bruice, revised 7th ed., Pearson Education Ltd, 2013. Organische Chemie. Paula Y. Bruice, 5. akt. Aufl., München, Pearson Studium, 2007. Essential Organic Chemistry. Paula Y. Bruice, 2nd int. ed., Pearson. (Compact textbook for the first two semesters) Organische Chemie. Studieren kompakt. Paula Y. Bruice, O. Reiser, 5. akt. Aufl., Pearson Studium, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 25 Personen) pro Woche. Zusätzlich stehen Online-Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle (Kurs OC I) zur Verfügung.				
401-0291-00L	Mathematik I	O	6 KP	4V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden + verstehen Mathematik als Sprache zur Modellbildung und als Werkzeug zur Lösung angewandter Probleme in den Naturwissenschaften. + können Entwicklungsmodelle analysieren, Lösungen qualitativ beschreiben oder allenfalls explizit berechnen: diskret/kontinuierlich in Zeit, Ebene und Raum. + können Beispiele und konkrete arithmetische und geometrische Situationen der Anwendungen interpretieren und bearbeiten, auch mit Hilfe von Computeralgebrasystemen.				

Inhalt	<p>## Eindimensionale diskrete Entwicklungen ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - linear, exponentiell, begrenzt, logistisch - Fixpunkte, diskrete Veränderungsrate - Folgen und Grenzwerte <p>## Funktionen in einer Variablen ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reproduktion, Fixpunkte, - Periodizität, - Stetigkeit <p>## Differentialrechnung (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veränderungsrate/-geschwindigkeit - Differentialquotient und Ableitungsfunktion - Anwendungen der Ableitungsfunktion <p>## Integralrechnung (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stammfunktion - Integrationstechniken <p>## Gewöhnliche Differentialgleichungen (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualitative Beschreibung an Beispielen: <ul style="list-style-type: none"> Beschränkt, Logistisch, Gompertz - Stationäre Lösungen - Lineare DGL 1. Ordnung - Trennung der Variablen <p>## Lineare Algebra ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erste Arithmetische Aspekte - Matrizenrechnung - Eigenwerte / -vektoren - Quadratische LGS und Determinante
Skript	<p>In Ergänzung zu den Vorlesungskapiteln der Lehrveranstaltungen fassen wir wichtige Sachverhalte, Formeln und weitere Ausführungen jeweils in einem Vademecum zusammen. Die pdfs finden Sie unter Lernmaterial > Dokumente.</p> <p>Dabei gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Die Skripte ersetzen nicht die Vorlesung und/oder die Übungen! * Ohne den Besuch der Lehrveranstaltungen verlieren die Ausführungen ihren Mehrwert. * Details entwickeln wir in den Vorlesungen und den Übungen, um die hier bestehenden Lücken zu schliessen. * Prüfungsrelevant ist, was wir in der Vorlesung und in den Übungen behandeln.
Literatur	<p>Siehe auch Lernmaterial > Literatur</p> <p>**Th. Wihler** Mathematik für Naturwissenschaften, 2 Bände: Einführung in die Analysis, Einführung in die Lineare Algebra; Haupt-Verlag Bern, UTB.</p> <p>**H. H. Storrer** Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser. Via ETHZ-Bibliothek: http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-0348-8598-0/page/1</p> <p>**Ch. Blatter** Lineare Algebra; VDF auch als [pdf](https://people.math.ethz.ch/~blatter/linalg.pdf)</p> <p>H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>## Übungen und Prüfungen ##</p> <ul style="list-style-type: none"> + Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple-Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung. + Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75 % der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen. + Der Prüfungsstoff ist eine Auswahl von Themen aus Vorlesung und Übungen. Für eine erfolgreiche Prüfung ist die konzentrierte Bearbeitung der Aufgaben unerlässlich. <p>## Einschreibung in die Übungen ## Die Einschreibung in die Übungsgruppen erfolgt online. Alle unter http://www.mystudies.ethz.ch/ für die Vorlesung Eingeschriebenen erhalten rechtzeitig per Email einen personalisierten Link zur Einschreibung. Behalten Sie diesen Link.</p> <p>## Zugang Übungsseries ## Erfolgt auch online. Alle unter http://www.mystudies.ethz.ch/ für die Vorlesung Eingeschriebenen erhalten rechtzeitig per Email einen 2. personalisierten Link. Behalten Sie auch diesen Link.</p>
252-0852-00L	<p>Grundlagen der Informatik</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p style="text-align: center;">4 KP</p> <p style="text-align: center;">2V+2U</p> <p style="text-align: right;">J. Hromkovic, H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, L. E. Fässler, D. Komm</p>
Kurzbeschreibung	<p>Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten.</p> <p>Themenbereiche: Rolle der Informatik in der Wissenschaft, Einführung in die Programmierung, Simulieren und Modellieren, Matrizenrechnen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.</p>

Lernziel	Die Studierenden lernen: - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen
Inhalt	1. Die Rolle der Informatik in der Wissenschaft 2. Einführung in die Programmierung mit Python 3. Modellieren und Simulieren 4. Matrizenrechnen mit Matlab 5. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 6. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 7. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 8. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.

376-0003-00L	Einführung Gesundheitswissenschaften und Technologie I ■	O	4 KP	2V+2U	R. Müller
Kurzbeschreibung	Übersicht über verschiedene Aspekte von Gesundheit und Krankheit (Gesundheitsmodelle, Klassifikation von Krankheiten, Prävention und Rehabilitation, Therapie, Epidemiologie); Einführung in technologische Aspekte (Messtechnik, etc.); Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (Ethik, Literaturrecherche, Studiendesign, Datenerfassung, Datenauswertung und Datendarstellung).				
Lernziel	Die Studierenden sollen die in der Fachwelt gebräuchlichen Begriffe, Modelle und Klassifikationssysteme im Bereich Gesundheit und Krankheit kennen und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens verstehen.				
Inhalt	- Gesundheit: biomedizinisches Modell und Krankheitsklassifikationen, Salutogenese und ICF, Prävention und Rehabilitation, Therapieformen, Epidemiologie. - Technologie: Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik - Wissenschaft: Ethik, Literaturrecherche, Studiendesign, Tests, Datenauswertung und Datendarstellung				

►► Praktika des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0003-01L	Demowoche Gesundheitswissenschaften und Technologie ■ <i>Nur für Gesundheitswissenschaften und Technologie BSc.</i>	O	1 KP	2P	R. Müller, W. Langhans, S. Lorenzetti, R. Riener, M. Ristow, M. E. Schwab, N. Wenderoth, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Praktischer Einblick in Forschungsmethoden mittels Demonstrationen und kleinen Projekten in den Bereichen Bewegungswissenschaften, Gesundheitstechnologien, Molekulare Gesundheitswissenschaften und Neurowissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden sollen konkrete Forschungsmethoden im Bereich Gesundheitswissenschaften und Technologie beispielhaft erleben.				
Inhalt	- Bewegungswissenschaften: Bewegungsanalyse, biomechanische Messtechnik - Gesundheitstechnologien: Prothesen - Molekulare Gesundheitswissenschaften: Stoffwechsel, Verhalten - Neurowissenschaften: neurologische Messtechnik, Neurorehabilitation - klinische Forschung				

► Obligatorische Fächer 2. Studienjahres

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0103-00L	Grundlagen der Biologie II: Zellbiologie	O	5 KP	5V	E. Hafen, J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (Moodle). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. "Molecular Biology of the Cell" 6th Auflage, 2014, ISBN 9780815344322 (gebunden) und ISBN 9780815345244 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten. Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				

376-0002-00L	Produktentwicklung in der Medizintechnik	O	4 KP	2V+2U	S. J. Ferguson
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet einen Einblick in verschiedene Aspekte der Entwicklung von Medizintechnik-Produkten wie Anforderungsanalyse, Forschung und Entwicklung, Validierung, Zulassung und klinische Evaluation.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Studierenden zu befähigen (a) die funktionalen Hauptanforderungen für ein medizintechnisches Instrument zu erkennen, (b) die mechanischen Eigenschaften des normalen Gewebes und der synthetischen Biomaterialien zu verstehen, (c) diese Informationen zusammen mit den Grundkenntnissen der Mechanik bei der Berechnung der Implantateigenschaften anzuwenden und (d) einen Plan für eine präklinische Evaluation und Zulassung des neuen Implantats zu entwickeln.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Medizintechnik 2. Entwurfsprozess 3. Mechanik 4. Festigkeitslehre 5. Gewebebiomechanik 6. Prothesen: Biomechanik und Konstruktion 7. Prothesen: Biomaterialien, Oberflächen und Abrieb 8. Allograft: Herzklappen 9. Präklinische Bewertung 10. Zulassung (MepV, FDA, CE) 11. Geistiges Eigentum 12. Gruppenarbeiten und Präsentation
Skript	https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=180

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0293-00L	Mathematik III	O	3 KP	2V+1U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und Einführung in die Systemanalyse.				
Lernziel	Vertiefung und Ausbau des Stoffes Mathematik I/II für die Anwendung in der Systemanalyse.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator 				
Literatur	<p>* Imboden, D. and S. Koch, _Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme_. Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008).</p> <p>* Papula, L., _Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler_, Band 2, Kap. II, Vieweg und Teubner (2009). [Kapitel über Fourierreihen]</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen Mathematik I/II				
401-0643-13L	Statistik II	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Vertiefung von Statistikmethoden. Nach dem detaillierten Fundament aus Statistik I liegt nun der Fokus auf konzeptueller Breite und konkreter Problemlösungsfähigkeit mit der Statistiksoftware R.				
Lernziel	Nach diesem Kurs können Sie mit der Statistiksoftware R Daten einlesen, auf vielfältige Art verarbeiten und Grafiken für Berichte oder Vorträge exportieren. Sie verstehen die Konzepte von Methoden wie Lineare Regression (mit Faktoren, Interaktion, Modellwahl), ANOVA (1-weg, 2-weg), Chi-Quadrat-Test, Fisher-Test, GLMs, Mixed Models, Clustering, PCA und können diese mit der Statistiksoftware R in der Praxis umsetzen. Zudem kennen Sie die Grundprinzipien von gutem experimentellem Design und können bestehende Studien kritisch hinterfragen.				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	O	6 KP	4V	M. Ristow, M. Flück, L. Slomianka, C. Spengler, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie				
	<p>Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem</p> <p>Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,</p>				
Skript	"Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; http://www.dpwolfer.ch "				
Literatur	<p>Anatomie:</p> <p>Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage) Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007</p> <p>Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy 6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011)</p> <p>Physiologie: Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				

Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II

▶▶ Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0007-00L	Vertiefung Anatomie und Physiologie I <i>Nur für Gesundheitswissenschaften und Technologie BSc.</i>	O	2 KP	2V	K. De Bock, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Vertiefung der Kenntnisse der Anatomie und Physiologie, Molekulare Mechanismen und Zelluläre Funktion von Geweben, sowie pathophysiologische Aspekte der verschiedenen Organsysteme.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse in Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis der molekularen und pathophysiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Vertiefung Anatomie u. Physiologie I (HS): Vertiefung des Nervensystems. Vertiefung Anatomie und Physiologie II (FS): Einführung Molekularbiologie; Vertiefung der Muskulatur, des Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem sowie Immunologie.				

▶ Schwerpunktächer 3. Studienjahr

▶▶ Schwerpunktächer Bewegungswissenschaften und Sport

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0203-00L	Bewegungs- und Sportbiomechanik	W	4 KP	3G	B. Taylor, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten. Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen im Alltag und im Sport zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation.				
Lernziel	- Die Studierenden können den Bewegungsapparat als ein mechanisches System darstellen. - Sie analysieren und beschreiben menschliche Bewegungen entsprechend den Gesetzen der Mechanik.				
Inhalt	Die Bewegungs- und Sportbiomechanik befasst sich mit den Eigenschaften des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einerseits Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), und beachtet Bewegungen im Sport aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, und die inverse Dynamik, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				
376-0207-00L	Sportphysiologie	W	4 KP	3V	C. Spengler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die neuromuskulären, kardiovaskulären und respiratorischen Anpassungen an akute und chronische körperliche Aktivität auf molekularer und systemischer Ebene, sowie der Interaktionen dieser Systeme und der beeinflussenden Faktoren (Genetik, Geschlecht, Alter, Höhe/Tiefe, Hitze, Kälte) in Bezug auf die Leistungsfähigkeit und auf gesundheitsrelevante Aspekte.				
Lernziel	Ziel ist das Verständnis der neuromuskulären, kardiovaskulären und respiratorischen Anpassungen an akute und chronische körperliche Aktivität auf molekularer und systemischer Ebene, sowie das Verständnis der Interaktion dieser Systeme in Bezug auf gesundheitsrelevante Aspekte wie auch auf die Leistungsfähigkeit beim Gesunden und bei exemplarischen Krankheitsbildern. Weiter werden Kenntnisse der wichtigsten beeinflussenden Faktoren wie Genetik, Geschlecht, Alter, Höhe/Tiefe, Hitze und Kälte erworben.				
Inhalt	Geschichte der Sportphysiologie, Forschungsmethodik und Pitfalls, Muskelfasertypen-Heterogenität und deren funktionelle Bedeutung, neuronale Kontrolle der Muskelkraft, molekulare und zelluläre Mechanismen der Anpassung an Kraft-, Ausdauer- und Dehnungs-Übungen, interindividuelle Variabilität in der Trainingsantwort, kardiorespiratorische und metabolische Antworten auf akute und chronische körperliche Aktivität, Effekte des Geschlechts auf die Leistungsfähigkeit, körperliche Aktivität in der Höhe, Tiefe, Hitze und Kälte, spezifische Aspekte der verschiedenen Altersstufen hinsichtlich Sport und Leistungsfähigkeit, gesundheitsrelevante Mechanismen von körperlicher Aktivität beim Gesunden und, exemplarisch, bei Kranken.				
Skript	Online Material wird im Laufe des Kurses zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlene Bücher: William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance, Eighth Edition, 2014 ISBN/ISSN: 9781451191554 W.L. Kenney, J.H. Wilmore, D.L. Costill Physiology of Sport and Exercise 5th Edition, 2012 ISBN-13: 978-0-7360-9409-2 / ISBN-10: 0-7360-9409-1				
Voraussetzungen / Besonderes	Anatomie und Physiologie I + II				

▶▶ Schwerpunktächer Molekulare Gesundheitswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				

▶▶ Schwerpunktächer Medizintechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	4 KP	3G	R. Müller, P. Christen, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				

Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.
Skript	Stored on ILIAS.
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				

227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
	<i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				

►► **Schwerpunktfächer Neurowissenschaften**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli , weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung jeweils im Juni				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab , L. Filli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität und Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwerpunkt auf: sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis, molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Basierend auf molekularen, zellulären und biochemischen Ansätzen soll ein vertiefter Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems verschafft werden.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems, Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur, Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, pathologischer Zellverlust.				

Skript ETH-Studenten: Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694>
Einschreibeschlüssel wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Literatur UZH-Studenten: Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt <https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/>
Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im Moodle / OLAT vermerkt.

Voraussetzungen / Besonderes Repetitionsprüfung 15. Juni 2016, HG E 26.1, 9-10.30h

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulidakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Kräfteerzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Skript	Lecture notes available on course website.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	W	4 KP	2V+2U	H. Bölcskei
Kurzbeschreibung	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Lernziel	Einführung in die mathematische Signaltheorie und Systemtheorie.				
Inhalt	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalmräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Skript	Vorlesungsskriptum, Übungsskriptum mit Lösungen.				
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	W	3 KP	3G	L. Heyderman, M. Niederberger, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				

Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				
Inhalt	Inhalt: Atomaufbau Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
376-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie ■	W	3 KP	4P	C. Spengler, B. Wilms
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 36</i> <i>Studiengang BWS: Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie</i> <i>Studiengang HST: ab 5. Semester möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Durchführung sportphysiologischer Tests und Erhebungen, welche bei Sportlern und/oder bei der Untersuchung verschiedener Krankheitsbilder Anwendung finden, und die das Verständnis für die physiologischen Adaptationsmechanismen an unterschiedliche körperliche Belastungen vertiefen.				
Lernziel	Die Sportphysiologie praktisch erfahren und das Verständnis der körperlichen Anpassungsmechanismen an unterschiedliche Belastungen und klimatische Verhältnisse vertiefen. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden der muskulären, der kardio-respiratorischen und der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit des Menschen, der wissenschaftlich korrekten Datenauswertung und Interpretation der Resultate. Einblick in die aktuelle Sportmedizin.				
Inhalt	Praktikum: Verschiedene sportphysiologische Leistungstests und Untersuchungen der physiologischen Anpassungen an unterschiedliche Arten der Aktivität (Beispiele sind VO2max-Test, Conconi-Test, Bestimmung der anaeroben Schwelle, 1-Repetition Maximum-Test, Wingate-Test, Cooper-Test, Laktatsenke-Test, Atmungsmuskel-Test, Dynamometrie und Mechanographie, Körperzusammensetzung etc.). Kennenlernen aktueller Messmethodiken in der Sportmedizin.				
Skript	Anleitung zum Praktikum Sportphysiologie (Herausgeber: Exercise Physiology Lab)				
Literatur	Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenney/Wilmore/Costill: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics Voraussetzung: Anatomie-Physiologie-Vorlesung und Physiologie-Praktikum erfolgreich besucht (BWS-Studierende kontaktieren bitte C. M. Spengler) Erwünscht: Begleitend oder abgeschlossen: Sportphysiologie-Vorlesung (Selektionskriterium bei mehr Anmeldungen als Praktikumsplätzen)				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	D. Seiler Hubler
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1111-00L	Gesundheit und Haltung I	W	2 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt menschliche Haltung im Alltag und im Training Wiedergewinn / Erhaltung natürlicher Körperhaltung & Dynamik. Transfer der "korrekten, gesunden Haltung" in die Sport- und Alltags-Praxis. Bewegungsformen in der Prävention und Therapie (Rehabilitation)				
Lernziel	Die Teilnehmer können eine Haltungsanalyse erstellen und erarbeiten die funktionell korrekte Haltung Wahrnehmung, Messung Beobachtung Körperabschnitte: Statik, Norm, Konstitution				
Inhalt	Wahrnehmung eigener Haltung, Analyse eigener Haltung, physio Haltungstatus im Stand, Trainingsprogramm für sich selber, belastungsneutrale Haltung, Rückenverletzungen- Gesunder Rücken, Spannung - Entspannung				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				

Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche der Sportpsychologie. Um zu verstehen, was «Sportpsychologie» ist und was sie will, müssen Gegenstand, die Aufgaben und die Bezüge der Sportpsychologie geklärt und Grundlagen zu Hauptthemen wie Kognitionen und Emotionen erarbeitet werden. Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Einführung in die Sportpsychologie - Kognitionen: Visualisierung und Mentales Training - Emotionen und Stress: - Motivation: Zielsetzung - Karriere im Leistungssport - Trainer-Athlet-Interaktion - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene
Lernformen:	Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Gerrig, J.P. (2014). Psychologie. (20. Aufl.), München u.a.: Pearson.

376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Wirtschaft und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Unterschiede und Ungleichheiten: Geschlechterdifferenz, Gruppenverhalten, Szenen Konflikte und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSSFB.ch --> Lehre				
Literatur	- Coakley, Jay und Elizabeth Pike (2009): Sport in Society: Issues and Controversies. New York: Mc.Graw-Hill. - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Thiel Ansgar, Klaus Seiberth und Jochen Mayer (2013): Sportsoziologie: Ein Lehrbuch in 13 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann. Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				

376-1155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsbezogener muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird von allen eine kleinere, ergonomische Arbeitsplatzbeurteilung erwartet. Zusätzlich wird bis zum 31. Januar eine schriftliche Zusammenfassung oder im Verlauf der Vorlesung ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 75% erwartet.				

376-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Therapie	W	2 KP	2G	H. Nägeli
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebs. Konzept der Onko- und Tumorsuppressorgene. Krebsstammzellen. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und verstehen die Prinzipien der geläufigsten Therapiestrategien.				

Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen, Krebsstammzellen **Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem **Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems **Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten **Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese **Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom **Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangectasia, Brustkrebs) **Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer, personalisierte Krebstherapie</p>
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden vor der Vorlesung verschickt.
Literatur	- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2014. 876 S.; ISBN 978-0-8153-4220-5, Garland Science, New York, USA
	Weitere Hinweise während der Vorlesung.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.

376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgegeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosse/Starischka/Zimmermann, blv 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.				

376-1716-00L	Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
Kurzbeschreibung	<i>Belegung der LV ab dem 5. Semester; Die Vorlesung "Einführung in die Bewegungs- und Sporttherapie" ist Voraussetzung.</i> Grundlagen der Therapie, bes. Bewegungs- und Sporttherapie: A: Diagnostik, Anamnese, Bewegungsdiagnostik, Funktionsdiagnostik, Sporttherapeutische Testverfahren, MBD, u.a. B: Biologisch-medizinische Grundlagen Biomechanik (Gelenke), Pathophysiologische Grundlagen Innere, ORT, Psychische Erkrankungen C: methodisch-didaktische Grundlagen, Reha-Didaktik				

Lernziel	Studierende lernen die Instrumente der Behandlungsplanung und können diese anwenden. Sie können die biologisch-medizinischen Grundlagen integrieren. Sie können Therapieelektionen planen.				
Inhalt	Grundlagen der Diagnostik, Anamnese, Bewegungsdiagnostik, Funktionsdiagnostik Sport- und Bewegungstherapeutische Testverfahren Motorische Basisdiagnostik Diagnostik bewegungsbezogenen Erlebens und Verhaltens Biologisch-medizinische Grundlagen Biomechanik (v.a. Gelenke), Pathophysiologische Grundlagen, Modelle der Methodik und Didaktik, Lektionsplanung				
Skript	wird vor Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt				
Literatur	- Schüle / Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2012 - Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzteverlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" mindestens 90% Präsenzzeit (Unterschriftenregelung)				
376-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin, B. S. Wirth Gasser
Kurzbeschreibung	Belegung der LV ab dem 5. Semester; Die Vorlesung "Einführung in die Bewegungs- und Sporttherapie" ist Voraussetzung.				
Lernziel	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.				
Inhalt	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Skript	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" ist Voraussetzung.				
376-1722-00L	Paraplegie und Sport <i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>	W	2 KP	2V	C. Perret
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3 Liz Broad Sports Nutrition for Paralympic Athletes CRC Press 2014 ISBN 978-1-4665-0756-2				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, P. A. Kast, S. J. Sturla, H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				

529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	3 KP	2V+1U	R. Riek, H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I-II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	W	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	The lectures give an overview of selected drugs and the molecular mechanisms underlying their therapeutic effects in disease. The historical and modern-day methods by which these drugs were discovered and developed are described. Structure-function relationships and the biophysical rules underlying ligand-target interactions will be discussed and illustrated with examples.				
Lernziel	Basic understanding of therapeutic agents with respect to molecular, pharmacological and pharmaceutical properties.				
Inhalt	Molecular mechanisms of action of drugs. Structure function and biophysical basis of ligand-target interactions				
Skript	Will be provided in parts before each individual lecture.				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 5th edition, Oxford University Press - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of physical and organic chemistry, biochemistry and biology. Attendance of Medicinal Chemistry II in the spring semester.				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	W	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Literatur	C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999 H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002 K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006 R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006 L.V. Allen, N.G. Popovich, H.C. Ansel, Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2010. M. E. Aulton und K. M. G. Taylor, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 4th ed, Churchill Livingston, Philadelphia, 2013 L. Felton, Remington - Essentials of Pharmaceutics, Pharmaceutical Press, London, 2013.				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen detaillierten Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung wird ergänzt durch den Kurs Pharmacology and Toxicology III, der auf Masterstufe angeboten wird. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazeutischen Wissenschaften.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet. Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht!				

Literatur Empfohlene Bücher:

Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke.
Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie.
11. Auflage - 1216 Seiten
2013; Urban & Fischer bei Elsevier, München
ISBN-10: 3437425234; ISBN-13: 978-3437425233

oder

Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein
Pharmakologie und Toxikologie.
Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen
17. Auflage - 666 Seiten
2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7

Kurzüberblick:
Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein.
Taschenatlas der Pharmakologie.
6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten
2012; Thieme Verlag; ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060

Das internationale Standardwerk der Pharmakologie:
Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics
Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman.
12th edition - 1808 Seiten
Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium

	535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.					
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.					
Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4: Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>					
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri					
	535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	W	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.					
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.					
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).					
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition).					
	Paperback [www.garlandscience.com]					
	551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.					
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.					

Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1003-00L	Methoden der Biologischen Analytik	W	3 KP	3G	R. Aebersold, M. Badertscher, K. Weis
Kurzbeschreibung	529-1042-00 Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	529-1042-00 Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	529-1042-00 Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	529-1042-00 Ein umfangreiches Skript ist im HCI-Shop erhältlich. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	529-1042-00 <ul style="list-style-type: none"> - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M. Structure Determination of Organic Compounds, 5th revised and enlarged English edition, Springer-Verlag, Berlin 2009; - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, fünfte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2010; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994; 				
Voraussetzungen / Besonderes	529-1042-00 Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" 				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner

Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
551-1323-00L	Grundlagen der Biologie II: Biochemie und Molekularbiologie	W	4 KP	4V	K. Locher, N. Ban, R. Glockshuber, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie mit Betonung der chemischen und biophysikalischen Aspekte.				
Lernziel	Behandelt werden Struktur-Funktionsbeziehungen in Proteinen und Nucleinsäuren, Konzepte der Proteinfaltung und der biochemischen Katalyse, die wichtigsten an zellulärer Energiegewinnung und -Speicherung beteiligten Stoffwechselforgänge, die Biosynthese von Aminosäuren, Zucker, Nucleotiden, Fetten und Steroiden, sowie eine detaillierte Diskussion von Replikation, Transkription und Translation.				
Skript	kein Skript				
Literatur	obligatorisch: "Biochemistry", Autoren: Berg/Tymoczko/Stryer, 8th edition, Palgrave Macmillan, International edition (wird bei der Polybuchhandlung als englische Version vorbestellt werden)				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
752-2120-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Keller, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
	<i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmittel, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst, Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Präsentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				

752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W	3 KP	2V	W. Langhans
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.				
Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.				

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition. The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS). Language: English It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				

853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	F. Kernic
---------------------	---------------------	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, allgemeine Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-HEST.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

► **Sportpraxis**

Assessments

Sportpraxis Grundausbildung

Sportpraxis Vertiefungsausbildung

Gesundheitswissenschaften und Technologie Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Gesundheitswissenschaften und Technologie DZ

Mehr Infos unter: <https://www.ethz.ch/de/studium/didaktische-ausbildung/studienangebot-zulassung/didaktik-zertifikat.html>

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	<i>Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.</i>				
Lernziel	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt. Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können.				
	(1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Lernziel	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Lernziel	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Lernziel	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
	<i>siehe Erziehungswissenschaften DZ</i>				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-8001-00L	Fachdidaktik Gesundheitswissenschaften und Technologie I ■ <i>Nur für Studierende DZ Gesundheitswissenschaften und Technologie.</i>	O	4 KP	3G	S. Maurer
Kurzbeschreibung	<i>Belegung frühestens gleichzeitig mit der Vorlesung 851-0240-00 "Menschliches Lernen" möglich.</i>				
	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken, also Bausteine von einzelnen Lektionen, behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung. Ziel ist die Planung, Durchführung, Evaluation und Reflexion einer lernwirksamen Einzellektion.				

- Lernziel
- Die Studierenden können Einzelkationen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren.
 - Sie orientieren sich an den Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden.
 - Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach sinnvoll umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren.
 - Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen.

376-8008-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Gesundheitswissenschaften und Technologie <i>Nur für Studierende DZ Gesundheitswissenschaften und Technologie.</i>	O	6 KP	13P	S. Maurer
---------------------	---	----------	-------------	------------	------------------

Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.

Kurzbeschreibung Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterrichtsalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.

- Lernziel
- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht.
- Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln.
 - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk.
 - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen.
 - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen.
 - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-8011-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Gesundheitswissenschaften und Technologie <i>Nur für Studierende DZ Gesundheitswissenschaften und Technologie.</i>	O	2 KP	4A	S. Maurer

Kurzbeschreibung Die mentorierte Arbeit dient dazu, die Erkenntnisse aus der FDI und der FDII zusammenzuführen. Mit Hilfe von verschiedenen Unterrichtstechniken und Unterrichtsmethoden wird für ein vorgegebenes Thema, basierend auf Lehrplänen und Fachliteratur, eine Quartals- oder Semesterplanung erstellt.

- Lernziel
- Die Studierenden entwickeln basierend auf Lehrplan und Fachliteratur eine inhaltliche Planung der Unterrichtseinheit.
 - Die Studierenden befassen sich unter Einbezug didaktischer Literatur mit der Frage, wie weit Unterrichtstechniken, Unterrichtsmethoden aber auch Sequenzen des Selbststudiums in die Planung einbezogen werden müssen.
 - Die Studierenden reflektieren formative und summative Möglichkeiten, eine solche Unterrichtseinheit zu prüfen und setzen Teile davon um.
 - Die Studierenden konkretisieren Teile einer Unterrichtseinheit und setzen diese falls möglich anschliessend im Praktikum um.

Gesundheitswissenschaften und Technologie DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Gesundheitswissenschaften und Technologie Master

► Vertiefung in Bewegungswissenschaften und Sport

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0300-00L	Translational Science for Health and Medicine ■	O	3 KP	2G	J. Goldhahn, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Translational science is a cross disciplinary scientific research that is motivated by the need for practical applications that help people. The course should help to clarify basics of translational science, illustrate successful applications and should enable students to integrate key features into their future projects.				
Lernziel	After completing this course, students will be able to understand: Principles of translational science (including project planning, ethics application, basics of resource management and interdisciplinary communication)				
Inhalt	What is translational science and what is it not? How to identify need? - Disease concepts and consequences for research - Basics about incidence, prevalence etc., and orphan indications How to choose the appropriate research type and methodology - Ethical considerations including ethics application - Pros and cons of different types of research - Coordination of complex approaches incl. timing and resources How to measure success? - Outcome variables - Improving the translational process Challenges of communication? How independent is translational science? - Academic boundary conditions vs. industrial influences Positive and negative examples will be illustrated by distinguished guest speakers.				

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0221-00L	Contemporary Problems of Neural Control of Movement ■	W	2 KP	2S	N. Wenderoth
	<i>Nur für MSc Vertiefung "Bewegungswissenschaften und Sport"</i>				
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>				
Kurzbeschreibung	Students read, present and discuss seminal papers in the field of Neural Control of Movement and Motor Learning.				
Lernziel	The goal of this course is to nurture and develop independent thinking which is a vital component of personal and professional development. Students will critical evaluate academic papers, present logical arguments, source reliable information and design thought experiments to solve problems relevant to the neural control of behavior.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are required to have successfully completed the course "Neural control of movement and motor learning" and to have basic knowledge of applied statistics. Self-study material will be available at the beginning of the course and statistical knowledge will be tested (central element) in the second course week (open book). Passing this test is a requirement for continuing the course. Students will be required to write essays, give presentations and participate in discussions on a regular basis. Assessment will be made on the basis of the complete aforementioned practical work.				
376-0223-00L	Advanced Topics in Exercise Physiology ■	W	2 KP	1V	C. Spengler, F. Gabe Beltrami
Kurzbeschreibung	In this course, students read, present and discuss seminal publications in the area of exercise physiology. The focus lies on critical analysis of scientific content, conceptual as well as ethical aspects of publications. Students are trained in the most common scientific presentation techniques such as oral and poster presentations.				
Lernziel	Students gain further knowledge and a deeper understanding of concepts in exercise physiology. Emphasis is put on critical analysis and discussion of scientific publications as well as on improving scientific presentation skills.				
Literatur	Material will be provided in moodle.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung Sportphysiologie erfolgreich abgeschlossen.				
376-0225-00L	Physical Activities and Health	W	3 KP	2V	E. de Bruin
Kurzbeschreibung	This course introduces/explores the complex relationship between physical activity, sedentary behavior and health. It will discuss the evolution of current physical activity recommendations. It will examine the current evidence base that has informed physical activity recommendations and that identified physical activity as a key modifiable lifestyle behavior contributing to disease and mortality.				
Lernziel	On completion of this course students will be able to demonstrate: 1. knowledge of and critical awareness of the role of physical activity and sedentary behavior in the maintenance of health and the aetiology, prevention and treatment of disease. 2. thorough knowledge and critical awareness of current recommendations for physical activity, and current prevalence and trends of physical activity and associated diseases 3. awareness of current national and international physical activity policies and how these impact on global challenges				
Inhalt	Introduction to Physical Activity for Health, including sedentary behavior Physical activity epidemiology; concepts principles and approaches Physical activity and all cause morbidity and mortality Physical activity and chronic disease; Coronary heart disease, diabetes, bone health, cancer and obesity Physical activity and brain health Physical activity and sedentary behavior recommendations Population prevalence of physical activity and sedentary behavior Physical activity policies Physical activity assessment				
Literatur	Core texts for this course are: Hardman, A. and Stensel, D. Physical activity and health : the evidence explained. 2nd edition. (2009) UK, Routledge. Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (Eds.). (2012). Physical activity and health. Champaign, IL: Human Kinetics. Selective journal articles from relevant journals such as Journal of Physical Activity and Health and Journal of Aging and Physical Activity				

Voraussetzungen / Besonderes	From the BSc-course the following book is recommended: 'Essentials of strength training and conditioning' T. Baechle, R. Earle (3rd Edition)				
376-1651-00L	Clinical and Movement Biomechanics	W	4 KP	3G	S. Lorenzetti, R. List, N. Singh
Kurzbeschreibung	Measurement and modeling of the human movement during daily activities and in a clinical environment.				
Lernziel	The students are able to analyse the human movement from a technical point of view, to process the data and perform modeling with a focus towards clinical application.				
Inhalt	This course includes ethical considerations, measurement techniques, clinical testing, accessing movement data and analysis as well as modeling with regards to human movement.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				

►►► Wahlfächer II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
227-0385-10L	Biomedical Imaging	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
	<i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				

Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
363-0301-00L	Work Design and Organizational Change	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Good work design is crucial for individual and company effectiveness and a core element to be considered in organizational change. Meaning of work, organization-technology interaction, and uncertainty management are discussed with respect to work design and sustainable organizational change. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know basic processes involved in systematic organizational change - Understand the interaction between organization and technology and its impact on organizational change - Understand relevance of work design for company performance and strategy - Know and apply methods for analyzing and designing work 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Work design: From Adam Smith to job crafting - Effects of work design on performance and well-being - Approaches to analyzing and designing work - Modes of organizational change and change methods - Balancing stability and flexibility in organizations as design criterium - The organization-technology interaction and its impact on work design and organizational change - Example Flexible working arrangements - Strategic choices for work design 				
Literatur	A list of required readings will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work processes and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
376-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 36</i>	W	3 KP	4P	C. Spengler, B. Wilms
	<i>Studiengang BWS: Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie</i> <i>Studiengang HST: ab 5. Semester möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Durchführung sportphysiologischer Tests und Erhebungen, welche bei Sportlern und/oder bei der Untersuchung verschiedener Krankheitsbilder Anwendung finden, und die das Verständnis für die physiologischen Adaptationsmechanismen an unterschiedliche körperliche Belastungen vertiefen.				
Lernziel	Die Sportphysiologie praktisch erfahren und das Verständnis der körperlichen Anpassungsmechanismen an unterschiedliche Belastungen und klimatische Verhältnisse vertiefen. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden der muskulären, der kardio-respiratorischen und der gesamten körperlichen Leistungsfähigkeit des Menschen, der wissenschaftlich korrekten Datenauswertung und Interpretation der Resultate. Einblick in die aktuelle Sportmedizin.				
Inhalt	Praktikum: Verschiedene sportphysiologische Leistungstests und Untersuchungen der physiologischen Anpassungen an unterschiedliche Arten der Aktivität (Beispiele sind VO ₂ max-Test, Conconi-Test, Bestimmung der anaeroben Schwelle, 1-Repetition Maximum-Test, Wingate-Test, Cooper-Test, Laktatsenke-Test, Atmungsmuskel-Test, Dynamometrie und Mechanographie, Körperzusammensetzung etc.). Kennenlernen aktueller Messmethodiken in der Sportmedizin.				
Skript	Anleitung zum Praktikum Sportphysiologie (Herausgeber: Exercise Physiology Lab)				

Literatur	Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenney/Wilmore/Costill: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics Anatomie-Physiologie-Vorlesung und Physiologie-Praktikum erfolgreich besucht (BWS-Studierende kontaktieren bitte C. M. Spengler)				
	Erwünscht: Begleitend oder abgeschlossen: Sportphysiologie-Vorlesung (Selektionskriterium bei mehr Anmeldungen als Praktikumsplätzen)				
376-0203-00L	Bewegungs- und Sportbiomechanik	W	4 KP	3G	B. Taylor, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten. Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen im Alltag und im Sport zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation.				
Lernziel	- Die Studierenden können den Bewegungsapparat als ein mechanisches System darstellen. - Sie analysieren und beschreiben menschliche Bewegungen entsprechend den Gesetzen der Mechanik.				
Inhalt	Die Bewegungs- und Sportbiomechanik befasst sich mit den Eigenschaften des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einerseits Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), und beachtet Bewegungen im Sport aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, und die inverse Dynamik, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				
376-0207-00L	Sportphysiologie	W	4 KP	3V	C. Spengler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die neuromuskulären, kardiovaskulären und respiratorischen Anpassungen an akute und chronische körperliche Aktivität auf molekularer und systemischer Ebene, sowie der Interaktionen dieser Systeme und der beeinflussenden Faktoren (Genetik, Geschlecht, Alter, Höhe/Tiefe, Hitze, Kälte) in Bezug auf die Leistungsfähigkeit und auf gesundheitsrelevante Aspekte.				
Lernziel	Ziel ist das Verständnis der neuromuskulären, kardiovaskulären und respiratorischen Anpassungen an akute und chronische körperliche Aktivität auf molekularer und systemischer Ebene, sowie das Verständnis der Interaktion dieser Systeme in Bezug auf gesundheitsrelevante Aspekte wie auch auf die Leistungsfähigkeit beim Gesunden und bei exemplarischen Krankheitsbildern. Weiter werden Kenntnisse der wichtigsten beeinflussenden Faktoren wie Genetik, Geschlecht, Alter, Höhe/Tiefe, Hitze und Kälte erworben.				
Inhalt	Geschichte der Sportphysiologie, Forschungsmethodik und Pitfalls, Muskelfasertypen-Heterogenität und deren funktionelle Bedeutung, neuronale Kontrolle der Muskelkraft, molekulare und zelluläre Mechanismen der Anpassung an Kraft-, Ausdauer- und Dehnungs-Übungen, interindividuelle Variabilität in der Trainingsantwort, kardiorespiratorische und metabolische Antworten auf akute und chronische körperliche Aktivität, Effekte des Geschlechts auf die Leistungsfähigkeit, körperliche Aktivität in der Höhe, Tiefe, Hitze und Kälte, spezifische Aspekte der verschiedenen Altersstufen hinsichtlich Sport und Leistungsfähigkeit, gesundheitsrelevante Mechanismen von körperlicher Aktivität beim Gesunden und, exemplarisch, bei Kranken.				
Skript	Online Material wird im Laufe des Kurses zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlene Bücher: William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance, Eighth Edition, 2014 ISBN/ISSN: 9781451191554 W.L. Kenney, J.H. Wilmore, D.L. Costill Physiology of Sport and Exercise 5th Edition, 2012 ISBN-13: 978-0-7360-9409-2 / ISBN-10: 0-7360-9409-1				
Voraussetzungen / Besonderes	Anatomie und Physiologie I + II				
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	D. Seiler Hubler
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				

Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Wirtschaft und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Unterschiede und Ungleichheiten: Geschlechterdifferenz, Gruppenverhalten, Szenen Konflikte und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSSFB.ch --> Lehre				
Literatur	- Coakley, Jay und Elizabeth Pike (2009): Sport in Society: Issues and Controversies. New York: Mc.Graw-Hill. - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Thiel Ansgar, Klaus Seiberth und Jochen Mayer (2013): Sportsoziologie: Ein Lehrbuch in 13 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.					
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche der Sportpsychologie. Um zu verstehen, was «Sportpsychologie» ist und was sie will, müssen Gegenstand, die Aufgaben und die Bezüge der Sportpsychologie geklärt und Grundlagen zu Hauptthemen wie Kognitionen und Emotionen erarbeitet werden. Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Einführung in die Sportpsychologie - Kognitionen: Visualisierung und Mentales Training - Emotionen und Stress: - Motivation: Zielsetzung - Karriere im Leistungssport - Trainer-Athlet-Interaktion - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene				
	Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Gerrig, J.P. (2014). Psychologie. (20. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	- Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1179-00L	Applications of Cybernetics in Ergonomics	W	1 KP	1U	M. Menozzi Jäckli, Y.- Y. Hedinger Huang, R. Huang
Kurzbeschreibung	Cybernetics systems have been studied and applied in various research fields, such as applications in the ergonomics domain. Research interests include the man-machine interaction (MMI) topic which involving the performance in multi-model interactions, quantification in gestalt principles in product development; or the information processing matter.				
Lernziel	To learn and practice cybernetics principles in interface designs and product development.				
Inhalt	- Fitt's law applied in manipulation tasks - Hick-Hyman law applied in design of the driver assistance systems - Vigilance applied in quality inspection - Accommodation/vergence crosslink function - Cross-link models in neurobiology- the ocular motor control system - Human performance in optimization of production lines				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	---

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
---------------------	--------------------------------	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.
Skript	Handouts can be accessed online.
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.

376-1720-00L	Application of MATLAB in the Human Movement Sciences	W	2 KP	2G	R. van de Langenberg
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Kinematik, Kinetik, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MATLAB vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MATLAB.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MATLAB; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Reliabilität; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MATLAB.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MATLAB aufmerksam gemacht. Jede Vorlesung wird den Studenten in Skript-Form zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MATLAB (Version 2009 oder höher) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MATLAB-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				

376-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
	<i>Voraussetzung: Anatomie und Physiologie</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010 Y.C. Vanlandewijck, W.R. Thompson The Paralympic Athlete Wiley-Blackwell, 2011 ISBN 978-1-4443-3404-3 Liz Broad Sports Nutrition for Paralympic Athletes CRC Press 2014 ISBN 978-1-4665-0756-2				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Vorlesung Anatomie/Physiologie besucht!				

376-1974-00L	Colloquium in Biomechanics	W	2 KP	2K	B. Helgason, S. J. Ferguson, R. Müller, J. G. Snedeker, B. Taylor, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Current topics in biomechanics presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of biomechanics.				

376-1985-00L	Trauma Biomechanics	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, das sich mit der Biomechanik von Verletzungen sowie Möglichkeiten zur Prävention von Verletzungen beschäftigt. Die Vorlesung stellt die Grundlagen der Trauma-Biomechanik dar.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummies), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				

Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag.				
376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
376-2019-00L	Angewandte Bewegungsanalyse	W	2 KP	2G	R. Scharpf, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Anhand von praktischen Beispielen aus Sport, Alltag und Therapie werden verschiedene Methoden der Bewegungsanalyse angewendet und verglichen.				
Lernziel	Die Studierenden können menschliche Bewegungen mithilfe verschiedener Methoden der Bewegungsanalyse gezielt beurteilen.				
Inhalt	Im Verlauf des Studiums lernen Studierende verschiedene Methoden der Bewegungsanalyse kennen: Funktionale, morphologische, klinische, mechanische, systemdynamische, usw. Diese werden anhand von konkreten Beispielen angewendet und gegenübergestellt. Basis bilden Bewegungen aus Sport, Alltag und Therapie wie Unihockey, Geräteturnen/ Akrobatik, Badminton, Gehen/ Laufen, Krafttraining. In einer ersten Phase der Vorlesung werden die Ansätze im Plenum vorgestellt und praktisch umgesetzt. In einer zweiten werden individuelle Projekte in kleinen Teams ausgearbeitet, vorgestellt und bewertet.				
Skript	Allfällige Unterlagen werden auf moodle zur Verfügung gestellt.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	W	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				
752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				

Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.
	The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS).
	Language: English
	It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.

► Vertiefung in Gesundheit, Ernährung und Umwelt

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1701-00L	Human Health, Nutrition and Environment: Term Paper ■ <i>Only for students of the Major Human Health, Nutrition and Environment.</i>	O	6 KP	13A	J. Nuessli Guth, T. Julian, K. McNeill, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisition of knowledge in the field of the review paper - Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings - Practising of academic writing in English - Giving an oral presentation with discussion on the topic of the review paper 				
Inhalt	Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.				
Skript	Guidelines will be handed out in the beginning.				
Literatur	Literature will be identified based on the topic chosen.				
376-0300-00L	Translational Science for Health and Medicine ■	O	3 KP	2G	J. Goldhahn, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Translational science is a cross disciplinary scientific research that is motivated by the need for practical applications that help people. The course should help to clarify basics of translational science, illustrate successful applications and should enable students to integrate key features into their future projects.				
Lernziel	After completing this course, students will be able to understand: Principles of translational science (including project planning, ethics application, basics of resource management and interdisciplinary communication)				
Inhalt	What is translational science and what is it not? How to identify need? <ul style="list-style-type: none"> - Disease concepts and consequences for research - Basics about incidence, prevalence etc., and orphan indications How to choose the appropriate research type and methodology <ul style="list-style-type: none"> - Ethical considerations including ethics application - Pros and cons of different types of research - Coordination of complex approaches incl. timing and resources How to measure success? <ul style="list-style-type: none"> - Outcome variables - Improving the translational process Challenges of communication? How independent is translational science? <ul style="list-style-type: none"> - Academic boundary conditions vs. industrial influences Positive and negative examples will be illustrated by distinguished guest speakers.				

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple linear and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see teaching document repository				
Literatur	Le, Chap T. and Eberly, L.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2014.				
	Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2008.				
	Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 7th edition, 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	The statistical package R will be used in the exercises. If you are unfamiliar with R, I highly recommend the online R course etutor.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				

Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.

752-6151-00L	Public Health Concepts	W	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				

▶▶▶ Wahlfächer II

▶▶▶▶ Modul: Infektionskrankheiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf , M. Bachmann, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=998				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				

551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig , M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				

636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				

Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.
Skript	Slides of the lecture will be available online.
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				

752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				

▶▶▶▶ Modul: Ernährung und Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				

752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				

▶▶▶▶ Modul: Umwelt und Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten

Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.
Skript	Handouts will be distributed
Literatur	Will be mentioned in handouts

► Vertiefung in Gesundheitstechnologien

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0300-00L	Translational Science for Health and Medicine ■	O	3 KP	2G	J. Goldhahn, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Translational science is a cross disciplinary scientific research that is motivated by the need for practical applications that help people. The course should help to clarify basics of translational science, illustrate successful applications and should enable students to integrate key features into their future projects.				
Lernziel	After completing this course, students will be able to understand: Principles of translational science (including project planning, ethics application, basics of resource management and interdisciplinary communication)				
Inhalt	<p>What is translational science and what is it not? How to identify need?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disease concepts and consequences for research - Basics about incidence, prevalence etc., and orphan indications <p>How to choose the appropriate research type and methodology</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ethical considerations including ethics application - Pros and cons of different types of research - Coordination of complex approaches incl. timing and resources <p>How to measure success?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome variables - Improving the translational process <p>Challenges of communication? How independent is translational science?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Academic boundary conditions vs. industrial influences <p>Positive and negative examples will be illustrated by distinguished guest speakers.</p>				

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1103-00L	Frontiers in Nanotechnology	W	4 KP	4V	V. Vogel, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Many disciplines are meeting at the nanoscale, from physics, chemistry to engineering, from the life sciences to medicine. The course will prepare students to communicate more effectively across disciplinary boundaries, and will provide them with deep insights into the various frontiers.				
Lernziel	Building upon advanced technologies to create, visualize, analyze and manipulate nano-structures, as well as to probe their nano-chemistry, nano-mechanics and other properties within manmade and living systems, many exciting discoveries are currently made. They change the way we do science and result in so many new technologies.				
Inhalt	<p>The goal of the course is to give Master and Graduate students from all interested departments an overview of what nanotechnology is all about, from analytical techniques to nanosystems, from physics to biology. Students will start to appreciate the extent to which scientific communities are meeting at the nanoscale. They will learn about the specific challenges and what is currently sizzling in the respective fields, and learn the vocabulary that is necessary to communicate effectively across departmental boundaries.</p> <p>Each lecturer will first give an overview of the state-of-the-art in his/her field, and then describe the research highlights in his/her own research group. While preparing their Final Projects and discussing them in front of the class, the students will deepen their understanding of how to apply a range of new technologies to solve specific scientific problems and technical challenges. Exposure to the different frontiers will also improve their ability to conduct effective nanoscale research, recognize the broader significance of their work and to start collaborations.</p> <p>Starting with the fabrication and analysis of nanoparticles and nanostructured materials that enable a variety of scientific and technical applications, we will transition to discussing biological nanosystems, how they work and what bioinspired engineering principles can be derived, to finally discussing biomedical applications and potential health risk issues. Scientific aspects as well as the many of the emerging technologies will be covered that start impacting so many aspects of our lives. This includes new phenomena in physics, advanced materials, novel technologies and new methods to address major medical challenges.</p>				
Skript	All the enrolled students will get access to a password protected website where they can find pdf files of the lecture notes, and typically 1-2 journal articles per lecture that cover selected topics.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	--

Literatur

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
 Students of higher semesters and PhD students of
 - D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
 - Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
 - Medical Faculty, University of Zurich
 Students of other departments, faculties, courses are also welcome

401-0629-00L

Applied Biostatistics

W

4 KP

3G

M. Müller

Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the sults.
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple linear and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.
Skript	see teaching document repository
Literatur	Le, Chap T. and Eberly, L.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2014. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2008. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 7th edition, 2010.
Voraussetzungen / Besonderes	The statistical package R will be used in the exercises. If you are unfamiliar with R, I highly recommend the online R course etutoR.

▶▶▶ Wahlfächer II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Role von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
227-0391-00L	Medical Image Analysis	W	3 KP	2G	P. C. Cattin, M. A. Reyes Aguirre
Kurzbeschreibung	It is the objective of this lecture to introduce the basic concepts used in Medical Image Analysis. In particular the lecture focuses on shape representation schemes, segmentation techniques, and the various image registration methods commonly used in Medical Image Analysis applications.				
Lernziel	This lecture aims to give an overview of the basic concepts of Medical Image Analysis and its application areas.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of computer vision would be helpful.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader

Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-0969-00L	Methods & Models for fMRI Data Analysis	W	6 KP	3V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This course teaches methods and models for fMRI data analysis, covering all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, statistical inference, multiple comparison corrections, event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a Bayesian framework for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data.				
Lernziel	To obtain in-depth knowledge of the theoretical foundations of SPM and DCM and of their application to empirical fMRI data.				
Inhalt	This course teaches state-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a Bayesian framework for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data. A particular emphasis of the course will be on methodological questions arising in the context of studies in psychiatry, neurology and neuroeconomics.				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces and their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger, L. Isa
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, liquid interfaces are treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces (static and dynamic) Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Skript	Script Download: https://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/surfaces_interfaces_and_their_applications_I				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				

Skript	Lecture slides and case material				
376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks 				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1179-00L	Applications of Cybernetics in Ergonomics	W	1 KP	1U	M. Menozzi Jäckli, Y.-Y. Hedinger Huang, R. Huang
Kurzbeschreibung	Cybernetics systems have been studied and applied in various research fields, such as applications in the ergonomics domain. Research interests include the man-machine interaction (MMI) topic which involving the performance in multi-model interactions, quantification in gestalt principles in product development; or the information processing matter.				
Lernziel	To learn and practice cybernetics principles in interface designs and product development.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fitt's law applied in manipulation tasks - Hick-Hyman law applied in design of the driver assistance systems - Vigilance applied in quality inspection - Accommodation/vergence crosslink function - Cross-link models in neurobiology- the ocular motor control system - Human performance in optimization of production lines 				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	<p>Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.</p> <p>Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!</p>				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
376-1351-00L	Micro/Nanotechnology and Microfluidics for Biomedical Applications	W	2 KP	2V	E. Delamarche
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to techniques in micro/nanotechnology and to microfluidics. It reviews how many familiar devices are built and can be used for research and biomedical applications. Transistors for DNA sequencing, beamers for patterning proteins, hard-disk technology for biosensing and scanning microfluidics for analyzing tissue sections are just a few examples of the covered topics.				
Lernziel	The main objective of the course is to introduce micro/nanotechnology and microfluidics to students having a background in the life sciences. The course should familiarize the students with the techniques used in micro/nanotechnology and show them how micro/nanotechnology pervades throughout life sciences. Microfluidics will be emphasized due to their increasing importance in research and medical applications. The second objective is to have life students less intimidated by micro/nanotechnology and make them able to link instruments and techniques to specific problems that they might have in their projects/studies. This will also help students getting access to the ETHZ/IBM Nanotech Center infrastructure if needed.				
Inhalt	Mostly formal lectures (2 x 45 min), with a 2 hour visit and introduction to cleanroom and micro/nanotechnology instruments, last 3 sessions would be dedicated to the presentation and evaluation of projects by students (3 students per team).				
Voraussetzungen / Besonderes	Nanotech center and lab visit at IBM would be mandatory, as well as attending the student project presentations.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lambercy, R. Riener <i>Number of participants limited to 26.</i>
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				

Lernziel	<p>The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.</p> <p>By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation. 				
Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>				
Skript	<p>Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html</p>				
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human-robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice: The registration is limited to 26 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>				
376-1622-00L	Practical Methods in Tissue Engineering ■	W	5 KP	4P	K. Würtz-Kozak, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	<p><i>Number of participants limited to 12.</i></p> <p>The goal of this course is to teach MSc students the necessary skills for doing research in the fields of tissue engineering and regenerative medicine.</p>				
Lernziel	<p>Practical exercises and demonstrations on topics including sterile cell culture, light microscopy and histology, protein and gene expression analysis, and viability assays are covered. The advantages of 3D cell cultures will be discussed and practical work on manufacturing and evaluating hydrogels and scaffolds for tissue engineering will be performed in small groups. In addition to practical lab work, the course will teach skills in data acquisition/analysis.</p>				
376-1651-00L	Clinical and Movement Biomechanics	W	4 KP	3G	S. Lorenzetti, R. List, N. Singh

Kurzbeschreibung	Measurement and modeling of the human movement during daily activities and in a clinical environment.				
Lernziel	The students are able to analyse the human movement from a technical point of view, to process the data and perform modeling with a focus towards clinical application.				
Inhalt	This course includes ethical considerations, measurement techniques, clinical testing, accessing movement data and analysis as well as modeling with regards to human movement.				
376-1985-00L	Trauma Biomechanics	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, das sich mit der Biomechanik von Verletzungen sowie Möglichkeiten zur Prävention von Verletzungen beschäftigt. Die Vorlesung stellt die Grundlagen der Trauma-Biomechanik dar.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag.				
376-1974-00L	Colloquium in Biomechanics	W	2 KP	2K	B. Helgason, S. J. Ferguson, R. Müller, J. G. Snedeker, B. Taylor, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Current topics in biomechanics presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of biomechanics.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, D. Brambilla
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Der Kurs behandelt folgende Themen: Arzneistoff-targeting und Freigabeprozesse, Radiopharmaka, makromolekulare Arzneistofftransporter, Liposomen, Mizellen, Mikro/Nanopartikel, Gele und Implantate, Anwendung von Impfstoffen, Abgabe von Wirkstoffen im Rahmen von Tissue engineering, Abgabe im Gastrointestinaltrakt, synthetische Transporter für Arzneistoffe auf Nucleinsäurebasis, ophthalmische Vehikel und neue Trends in transdermalen und nasalen Arzneistoffabgabe.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich:				
	http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ				
	Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001.				
	Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceuticals - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010.				
	Weitere Literatur in der Vorlesung.				

551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3V	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handout during the course.				

► Vertiefung in Molekulare Gesundheitswissenschaften

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0300-00L	Translational Science for Health and Medicine ■	O	3 KP	2G	J. Goldhahn, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Translational science is a cross disciplinary scientific research that is motivated by the need for practical applications that help people. The course should help to clarify basics of translational science, illustrate successful applications and should enable students to integrate key features into their future projects.				
Lernziel	After completing this course, students will be able to understand: Principles of translational science (including project planning, ethics application, basics of resource management and interdisciplinary communication)				

Inhalt

What is translational science and what is it not?
 How to identify need?
 - Disease concepts and consequences for research
 - Basics about incidence, prevalence etc., and orphan indications
 How to choose the appropriate research type and methodology
 - Ethical considerations including ethics application
 - Pros and cons of different types of research
 - Coordination of complex approaches incl. timing and resources
 How to measure success?
 - Outcome variables
 - Improving the translational process
 Challenges of communication?
 How independent is translational science?
 - Academic boundary conditions vs. industrial influences
 Positive and negative examples will be illustrated by distinguished guest speakers.

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0205-00L	Molecular Disease Mechanisms I	W	6 KP	4V	C. Wolfrum, C. Beyer, M. Ristow, M. Stoffel, A. Wutz, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	The mechanisms of disease development will be studied. Main topics will be: Genetic regulation of disease development with a focus on monogenic and polygenic forms. In addition the methods used in elucidating genetic components in disease progression will be discussed. Ageing and development associated disease progression including the underlying molecular mechanisms.				
Lernziel	To understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components to understand the mechanisms governing disease development with a special emphasis on genetic and ageing associated components.				

►►► Wahlfächer II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=998				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histokompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter
	<i>Number of participants limited to 8.</i>				

Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Molecular Health Sciences, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to recent developments in the fields of cellular and molecular neurobiology. It also supports you to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn i.e. their goals, why the authors chose the experimental approach they used, the strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which provides you with practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Jorge Pereira (jorge.pereira@biol.ethz.ch), who helps you with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (45%), your presentation (45%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (10%).				
551-0571-00L	From DNA to Diversity (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO336</i>	W	2 KP	2V	A. Hajnal, D. Bopp, E. Hafen
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html				
Lernziel	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms. By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				
551-1003-00L	Methoden der Biologischen Analytik	W	3 KP	3G	R. Aebersold, M. Badertscher, K. Weis
Kurzbeschreibung	529-1042-00 Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	529-1042-00 Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	529-1042-00 Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	529-1042-00 Ein umfangreiches Skript ist im HCI-Shop erhältlich. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	529-1042-00 - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M. Structure Determination of Organic Compounds, 5th revised and enlarged English edition, Springer-Verlag, Berlin 2009; - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, fünfte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2010; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	529-1042-00 Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				

Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W from Pathogens to Safe Medical Applications <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: BIO708</i>	2 KP	3V	Uni-Dozierende	
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.				
Lernziel	Knowledge of important viral and non-viral vector systems. Knowledge of application in human diseases. Knowledge of limiting factors.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism <i>Number of participants limited to 15.</i>	4 KP	2V	U. Sauer, N. Zamboni, M. Zampieri	
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende	
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptional framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry <i>Number of participants limited to 15.</i>	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, V. Korkhov, R. Kroschewski, P. Picotti, A. E. Smith, F. van Drogen	
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation, critical discussion and written analysis of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The goal of the course is to train students in critical analysis of current research. Analysis by individual students will be assessed in oral and written form. The students will be able to introduce, present, evaluate, critically discuss and write about recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a tutor. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches, and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-1323-00L	Grundlagen der Biologie II: Biochemie und Molekularbiologie	4 KP	4V	K. Locher, N. Ban, R. Glockshuber, E. Weber-Ban	
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie mit Betonung der chemischen und biophysikalischen Aspekte.				
Lernziel	Behandelt werden Struktur-Funktionsbeziehungen in Proteinen und Nukleinsäuren, Konzepte der Proteinfaltung und der biochemischen Katalyse, die wichtigsten an zellulärer Energiegewinnung und -Speicherung beteiligten Stoffwechselvorgänge, die Biosynthese von Aminosäuren, Zucker, Nukleotiden, Fetten und Steroiden, sowie eine detaillierte Diskussion von Replikation, Transkription und Translation.				
Skript	kein Skript				
Literatur	obligatorisch: "Biochemistry", Autoren: Berg/Tymoczko/Stryer, 8th edition, Palgrave Macmillan, International edition (wird bei der Polybuchhandlung als englische Version vorbestellt werden)				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	6 KP	3V	M. Fussenegger	
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				

Lernziel	<p>1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing.</p> <p>2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines.</p> <p>3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future.</p> <p>4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell.</p> <p>5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics.</p> <p>6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons?</p> <p>7. Functional Food. Enjoy your Meal!</p> <p>8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective.</p> <p>9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business.</p> <p>10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development.</p> <p>11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development.</p> <p>12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development.</p> <p>13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.</p>
----------	---

Skript Handsout during the course.

636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution

Lernziel Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are:

- * models in molecular evolution
- * phylogenetic & phylodynamic inference
- * maximum likelihood and Bayesian statistics
- * stochastic processes

Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into:

- * epidemiology
- * pathogen evolution
- * macroevolution of species

Inhalt The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.

Skript Slides of the lecture will be available online.

Literatur The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material:

- * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution.
- * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies.
- * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics.
- * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.

Voraussetzungen / Besonderes Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
---------------------	-----------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung 7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).

Lernziel The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.

Inhalt Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external), implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).

Skript Handouts during course

Voraussetzungen / Besonderes The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.

This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.

Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.

752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------------------------

Kurzbeschreibung The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.

Lernziel Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.

Inhalt Molecular biology of infectious foodborne pathogens (*Listeria*, *Vibrio*, *E. coli*, *Campylobacter*, etc) and toxin-producing organisms (*Bacillus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?

Skript Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.

Literatur Recommendations will be given in the first lecture

Voraussetzungen / Besonderes Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.

752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------------

Kurzbeschreibung To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.

Lernziel To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.

Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.

752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				

► Vertiefung in Neurowissenschaften

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0300-00L	Translational Science for Health and Medicine ■	O	3 KP	2G	J. Goldhahn, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Translational science is a cross disciplinary scientific research that is motivated by the need for practical applications that help people. The course should help to clarify basics of translational science, illustrate successful applications and should enable students to integrate key features into their future projects.				
Lernziel	After completing this course, students will be able to understand: Principles of translational science (including project planning, ethics application, basics of resource management and interdisciplinary communication)				
Inhalt	What is translational science and what is it not? How to identify need? - Disease concepts and consequences for research - Basics about incidence, prevalence etc., and orphan indications How to choose the appropriate research type and methodology - Ethical considerations including ethics application - Pros and cons of different types of research - Coordination of complex approaches incl. timing and resources How to measure success? - Outcome variables - Improving the translational process Challenges of communication? How independent is translational science? - Academic boundary conditions vs. industrial influences Positive and negative examples will be illustrated by distinguished guest speakers.				

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung jeweils im Juni				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab, L. Filli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität und Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwerpunkt auf: sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis, molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Basierend auf molekularen, zellulären und biochemischen Ansätzen soll ein vertiefter Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems verschafft werden.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems, Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur, Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, pathologischer Zellverlust.				
Skript	ETH-Studenten: Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Literatur	UZH-Studenten: Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im Moodle / OLAT vermerkt.				

►►► **Wahlfächer II**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences <i>Number of participants limited to 60.</i>	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				
227-1045-00L	Readings in Neuroinformatics ■	W	3 KP	1S	G. Indiveri, M. Cook, D. Kiper
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual the links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."				

Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.				
Inhalt	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and by many different scientists, linked together to generate the current view of mechanism and structure. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. Each week the course members will be given between 2 and 4 papers to read for homework and we will then meet weekly for an hour long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be done continuously as the individual students are asked to explain a figure, technique, or concept.				
227-1047-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the philosophical and phenomenological as well as the neurobiological aspects of consciousness. The subjective features of consciousness are explored, and modern research into its neural substrate, particularly in the visual domain, is explained. Emphasis is placed on students developing their own thinking through a discussion-centered course structure.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!				
376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks 				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1179-00L	Applications of Cybernetics in Ergonomics	W	1 KP	1U	M. Menozzi Jäckli, Y.-Y. Hedinger Huang, R. Huang
Kurzbeschreibung	Cybernetics systems have been studied and applied in various research fields, such as applications in the ergonomics domain. Research interests include the man-machine interaction (MMI) topic which involving the performance in multi-model interactions, quantification in gestalt principles in product development; or the information processing matter.				
Lernziel	To learn and practice cybernetics principles in interface designs and product development.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fitt's law applied in manipulation tasks - Hick-Hyman law applied in design of the driver assistance systems - Vigilance applied in quality inspection - Accommodation/vergence crosslink function - Cross-link models in neurobiology- the ocular motor control system - Human performance in optimization of production lines 				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
376-1414-00L	Current Topics in Brain Research	W	1 KP	1.5K	M. E. Schwab, F. Helmchen, S. Jessberger, I. Mansuy, weitere Dozierende

Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene wissenschaftliche Gäste aus dem In- und Ausland eingeladen, die Ihre aktuellen Forschungsdaten präsentieren und diskutieren.				
Lernziel	Förderung des Austauschs von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Daten sowie der Kommunikation und Zusammenarbeit unter den Forschenden. Für Studierende: Kritische Auseinandersetzung mit der aktuellen Forschung. Studierende, welche den Kreditpunkt für dieses Kolloquium erhalten möchten, wählen einen Vortrag aus und schreiben einen kritischen Aufsatz über die vorgestellte Forschungsarbeit.				
Inhalt	Verschiedene wissenschaftliche Gäste aus den Bereichen Molekulares Bewusstsein, Neurochemie, Neuromorphologie und Neurophysiologie berichten über ihre neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse.				
Skript	kein Skript				
Literatur	keine				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lamercy, R. Riener
	<i>Number of participants limited to 26.</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems. By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation. 				
Inhalt	This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits. Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.				
Skript	Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html				

Literatur Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. *Robotics, IEEE Transactions on*, 21(5):952 - 964.

Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 15(3):465 -474.

Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human-robot interaction. *Robotics, IEEE Transactions on*, 23(2):232 -244.

Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.

Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In *Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on*, pages 3205 -3210 vol.4.

Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. *Robotics, IEEE Transactions on*, 22(2):256 -268.

Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition*, volume 58, pages 397-406.

Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 18(1):1 -10.

Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. *The International Journal of Robotics Research*, 20(6):419.

Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In *ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-*, volume 7, pages 195-206. Citeseer.

Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 14(4):88 -104.

Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In *Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on*, pages 19 - 25.

MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 15(1):104 -119.

Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In *Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on*, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.

Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In *Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint*, pages 257 - 262.

Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. *JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-*, 91(3):345-350.

O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. *Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on*, 9(2):448 -454.

Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In *Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division*, volume 69, page 2.

Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 24(2):24-32.

Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In *Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on*, pages 169 -175.

Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. *Haptics: Perception, Devices and Scenarios*, pages 157-162.

Voraussetzungen / Notice:
Besonderes The registration is limited to 26 students
There are 4 credit points for this lecture.
The lecture will be held in English.
The students are expected to have basic control knowledge from previous classes.
<http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI>

551-0309-00L Concepts in Modern Genetics W 6 KP 4V Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, O. Voinnet

Kurzbeschreibung Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.

Lernziel This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.

Inhalt The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.

Skript Scripts and additional material will be provided during the semester.

Voraussetzungen / This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday
Besonderes afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.

551-0317-00L Immunology I W 3 KP 2V A. Oxenius, M. Kopf

Kurzbeschreibung Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.

Lernziel Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.

Inhalt

- Einleitung und historischer Hintergrund
- Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems
- B Zellen und Antikörper
- Generation von Diversität
- Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC)
- Thymus und T Zellselktion
- Autoimmunität
- Zytotoxische T Zellen und NK Zellen
- Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen
- Allergien
- Hypersensitivitäten
- Impfungen und immun-therapeutische Interventionen

Skript Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.

Literatur - Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009

Voraussetzungen / Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.
Besonderes

551-0319-00L Cellular Biochemistry (Part I) W 3 KP 2V U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter

Kurzbeschreibung Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.

Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.

551-1145-00L	Viral and non-Viral Vectors for Human Gene-Therapy - W	2 KP	3V	Uni-Dozierende
	from Pathogens to Safe Medical Applications <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: BIO708</i>			
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>			
Kurzbeschreibung	Basic aspects of virology, the viral mechanisms for transfer of genetic material into cells, different vector-systems and target cells, animal models, specific applications for inborn diseases of the immune system and of metabolism, adverse effects, and new developments of vector systems will be taught.			
Lernziel	Knowledge of important viral and non-viral vector systems. Knowledge of application in human diseases. Knowledge of limiting factors.			

752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition. The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS). Language: English It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				

► Praktika und Semesterarbeiten

Praktika und Semesterarbeiten NUR für folgende Vertiefungen:

- *Bewegungswissenschaften und Sport*
- *Gesundheitstechnologien*
- *Molekulare Gesundheitswissenschaften*
- *Neurowissenschaften*

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-2110-00L	Internship 12 Weeks (Research or Job Oriented) ■	W	15 KP	34P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Practical Training Internships are either research-oriented for exercising scientific (laboratory) methods or job-related for giving insight into the future world of work (industry, services, school).				
Lernziel	Students should exercise scientific working and/or get realistic insights into future jobs.				
Voraussetzungen / Besonderes	This version of internships lasts for at least 12 weeks full time equivalent.				
376-2111-00L	Internship 8 Weeks (Research or Job Oriented) ■	W	10 KP	23P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Practical Training Internships are either research-oriented for exercising scientific (laboratory) methods or job-related for giving insight into the future world of work (industry, services, school).				

Lernziel	Students should exercise scientific working and/or get realistic insights into future jobs.
Voraussetzungen / Besonderes	This version of internships lasts for at least 8 weeks full time equivalent.

376-2112-00L	Internship 4 Weeks (Research or Job Oriented) ■	W	5 KP	11P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Practical Training Internships are either research-oriented for exercising scientific (laboratory) methods or job-related for giving insight into the future world of work (industry, services, school).				
Lernziel	Students should exercise scientific working and/or get realistic insights into future jobs.				
Voraussetzungen / Besonderes	This version of internships lasts for at least 4 weeks full time equivalent.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-HEST.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Forschungs-Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-2100-00L	Research Internship ■	O	15 KP	36A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	12-week internship intended for exercising (independent) scientific working.				
Lernziel	Students shall exercise scientific working as preparation for their master thesis.				
Voraussetzungen / Besonderes	The Research Internship lasts for at least 12 weeks full time equivalent. It can be combined with the Master Thesis.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-2000-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	71D	Betreuer/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	6-months research study with topics from the chosen major within the field of Health Sciences and Technology. In general, it includes the study of existing literature, the specification of the research question, the choice of the methodological approach, the collection, analysis and interpretation of data, and the written and oral reporting of the findings.				
Lernziel	The students shall demonstrate their ability to carry out a structured, scientific piece of work independently.				
Voraussetzungen / Besonderes	The Master Thesis can only be started after the Bachelor Degree was obtained and/or master admission requirements have been fulfilled.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lernangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0253-AAL	Mathematics I & II	E-	13 KP	28R	A. Cannas da Silva
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Mathematics I covers mathematical concepts and techniques necessary to model, solve and discuss scientific problems - notably through ordinary differential equations. Main focus of Mathematics II: multivariable calculus and partial differential equations.				
Lernziel	Mathematics is of ever increasing importance to the Natural Sciences and Engineering. The key is the so-called mathematical modelling cycle, i.e. the translation of problems from outside of mathematics into mathematics, the study of the mathematical problems (often with the help of high level mathematical software packages) and the interpretation of the results in the original environment.				
Inhalt	<p>The goal of Mathematics I and II is to provide the mathematical foundations relevant for this paradigm. Differential equations are by far the most important tool for modelling and are therefore a main focus of both of these courses.</p> <ol style="list-style-type: none"> Linear Algebra and Complex Numbers: systems of linear equations, Gauss-Jordan elimination, matrices, determinants, eigenvalues and eigenvectors, cartesian and polar forms for complex numbers, complex powers, complex roots, fundamental theorem of algebra. Single-Variable Calculus: review of differentiation, linearisation, Taylor polynomials, maxima and minima, antiderivative, fundamental theorem of calculus, integration methods, improper integrals. Ordinary Differential Equations: separable ordinary differential equations (ODEs), integration by substitution, 1st and 2nd order linear ODEs, homogeneous systems of linear ODEs with constant coefficients, introduction to 2-dimensional dynamical systems. Multivariable Differential Calculus: functions of several variables, partial differentiation, curves and surfaces in space, scalar and vector fields, gradient, curl and divergence. Multivariable Integral Calculus: multiple integrals, line and surface integrals, work and flow, Green, Gauss and Stokes theorems, applications. Partial Differential Equations: separation of variables, Fourier series, heat equation, wave equation, Laplace equation, Fourier transform. 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bretscher, O.: Linear Algebra with Applications (Pearson Prentice Hall). - Thomas, G. B.: Thomas' Calculus, Part 1 - Early Transcendentals (Pearson Addison-Wesley). - Thomas, G. B.: Thomas' Calculus, Parts 2 (Pearson Addison-Wesley). - Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics (John Wiley & Sons). 				

551-0110-AAL	Fundamentals of Biology II: Microbiology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	2R	J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Structure, function, genetics of prokaryotic microorganisms and fungi.				
Lernziel	Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.				
Inhalt	Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.				
Skript	none				
Literatur	Brock, Biology of Microorganisms (Madigan, M.T. and Martinko, J.M., eds.), 12th ed., Pearson Prentice Hall, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

551-0108-AAL	Fundamentals of Biology II: Plant Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	2R	W. Gruissem
Kurzbeschreibung	Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.				
Lernziel	Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.				
Skript	none				
Literatur	Smith, A.M., et al.: Plant Biology, Garland Science, New York, Oxford, 2010				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

Gesundheitswissenschaften und Technologie Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Hochenergie-Physik MSc (Joint Master mit EP Paris)

► Kernfächer

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	G. Isidori
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				

►► Experimentelle Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0891-00L	Phenomenology of Particle Physics I	W	10 KP	3V+2U	A. Gehrmann-De Ridder, C. Grab
Kurzbeschreibung	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Lernziel	Introduction into modern particle physics				
Inhalt	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Literatur	I.J.R. Aitchison, A.J.G. Hey, "Gauge Theories in Particle Physics" A. Seiden, "Particle Physics - A comprehensive introduction" F. Halzen, A. Martin, "Quarks and Leptons"				

► Physikalische und mathematische Wahlfächer

►► Wahlfächer in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0715-00L	Low Energy Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. S. Antognini, F. Piegsa
Kurzbeschreibung	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today.				
Lernziel	The course aims to provide an introduction to selected advanced topics in low energy particle physics with neutrons and muons.				
Inhalt	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. At the Large Hadron Collider one directly searches for new particles at energies up to the TeV range. In a complementary way, low energy particle physics indirectly probes the existence of such particles and provides constraints for "new physics", making use of precision and high intensities. Besides the sensitivity to effects related with new physics (e.g. lepton flavor violation, symmetry violations, CPT tests, search for electric dipole moments, new low mass exchange bosons etc.), low energy physics provides the best test of QED (electron g-2), the best tests of bound-state QED (atomic physics and exotic atoms), precise determinations of fundamental constants, information about the CKM matrix, precise information on the weak and strong force even in the non-perturbative regime etc. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today. Starting from a general introduction on high intensity/high precision particle physics and the main characteristics of muons and neutrons and their production, we will then focus on the discussion of fundamental problems and ground-breaking experiments: - Production and characteristics of muon and neutron beams - Ultracold neutron production - Measurement of the neutron lifetime and electric dipole moment - The neutron in the gravitational field and its electric charge - Muon and neutron decay correlations - Lepton flavour violations with muons to search for new physics - What atomic physics can do for particle physics and vice versa - Laser experiments at accelerators - From myonic hydrogen to the proton structure and bound-state QED - From pionic hydrogen to the strong interaction and effective field theories - etc.				
Literatur	Golub, Richardson & Lamoreaux: "Ultra-Cold Neutrons" Rauch & Werner: "Neutron Interferometry" Carlile & Willis: "Experimental Neutron Scattering" Byrne: "Neutrons, Nuclei and Matter" Klapdor-Kleingrothaus: "Non Accelerator Particle Physics"				

402-0725-00L	Experimental Methods and Instruments of Particle Physics	W	6 KP	3V+1U	U. Langenegger, M. Dittmar, A. Streun, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Physics and design of particle accelerators. Basics and concepts of particle detectors. Track- and vertex-detectors, calorimetry, particle identification. Special applications like Cherenkov detectors, air showers, direct detection of dark matter. Simulation methods, readout electronics, trigger and data acquisition. Examples of key experiments.				
Lernziel	Acquire an in-depth understanding and overview of the essential elements of experimental methods in particle physics, including accelerators and experiments.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Examples of modern experiments 2. Basics: Bethe-Bloch, radiation length, nucl. interaction length, fixed-target vs. collider, principles of measurements: energy- and momentum-conservation, etc 3. Physics and layout of accelerators 4. Charged particle tracking and vertexing 5. Calorimetry 6. Particle identification 7. Analysis methods: invariant and missing mass, jet algorithms, b-tagging 8. Special detectors: extended airshowers, emulsions, crygenic detectors for dark matter detection 9. MC simulations (GEANT), trigger, readout, electronics 				
Skript	Slides are handed out regularly, see www.physik.uzh.ch/lectures/empp/				
402-0713-00L	Astro-Particle Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Biland
Kurzbeschreibung	This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.				
Lernziel	Successful students know: - experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range - current knowledge about the composition of cosmic ray - possible cosmic acceleration mechanisms - correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators - information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray				
Inhalt	First semester (Astro-Particle Physics I): - definition of 'Astro-Particle Physics' - important historical experiments - chemical composition of the cosmic rays - direct observations of cosmic rays - indirect observations of cosmic rays - 'extended air showers' and 'cosmic muons' - 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum - the 'anti-matter problem' and the Big Bang - 'cosmic accelerators'				
Skript	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
Literatur	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
402-0849-00L	Introduction to Lattice QCD	W	6 KP	2V+1U	P. De Forcrand
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to quantum field theories, in particular QCD, formulated on a space-time lattice. The lattice provides a non-perturbative, gauge-invariant regularization scheme for the Euclidean path integral. The course introduces both the theoretical background and the computational tools, like Monte Carlo simulations, used for the quantitative study of quarks and gluons.				
Lernziel	To gain familiarity with the formalism of lattice field theories and their numerical simulation methods.				
402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interactions with leptons and quarks).				
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.				
Skript	Script				
Literatur	<p>B. Kayser, F. Gibrat-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications.</p> <p>N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997.</p> <p>D.O. Caldwell, Current Aspects of Neutrino Physics, Springer.</p> <p>C. Giunti & C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, Oxford.</p>				
402-0883-63L	Symmetries in Physics	W	6 KP	2V+1U	N. Beisert
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to symmetry groups in physics. It will explain the relevant mathematical background (finite groups, Lie groups and algebras as well as their representations), and illustrate their important role in modern physics.				
Lernziel	The aim of the course is to give a self-contained introduction into finite group theory as well as Lie theory from a physicists point of view. Abstract mathematical constructions will be illustrated with examples from physics.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				

Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				
402-0898-00L	The Physics of Electroweak Symmetry Breaking	W	6 KP	2V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> The aim is to understand the need of physics beyond the Standard Model, the basic techniques of model building in theories BSM and the elements of collider physics required to analyze their phenomenological implications. After an introduction to the SM and alternative theories of electroweak symmetry breaking, we will investigate these issues in the context of models with warped extra dimensions.				
Lernziel	After the course the student should have a good knowledge of some of the most relevant theories beyond the Standard Model and have the techniques to understand those theories that have not been surveyed in the course. He or she should be able to compute the constraints on any model of new physics, its successes explaining current experimental data and its main phenomenological implications at colliders.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "The Physics Beyond the Standard Model". If you already got credits for "The Physics Beyond the Standard Model" (402-0898-00L), you cannot get credits for "The Physics of Electroweak Symmetry Breaking" (402-0898-00L).				
402-0899-65L	Higgs Physics	W	6 KP	2V+1U	M. Donegà, M. Grazzini
Kurzbeschreibung	The course introduces the theory and phenomenology of the recently discovered Higgs boson. With this course the students will receive a detailed introduction to the physics of the Higgs boson in the Standard Model. They will acquire the necessary theoretical background to understand the main production and decay channels of the Higgs boson at high-energy colliders, and the corresponding experimental signatures.				
Lernziel	With this course the students will receive a detailed introduction to the physics of the Higgs boson in the Standard Model. They will acquire the necessary theoretical background to understand the main production and decay channels of the Higgs boson at high-energy colliders, and the corresponding experimental signatures.				
Inhalt	<p>Theory part:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the Standard Model and the mass problem: WW scattering and the no-lose theorem - the Higgs mechanism and its implementation in the Standard Model - radiative corrections and the screening theorem - theoretical constraints on the Higgs mass; the hierarchy problem - Higgs production in e+e- collisions - Higgs production at hadron colliders - Higgs decays to fermions and vector bosons - Higgs differential distributions, rapidity distribution, pt spectrum and jet vetoes - Higgs properties and beyond the Standard Model perspective - Outlook: The Higgs sector in weakly coupled and strongly coupled new physics scenarios. <p>Experimental part:</p> <p>* Introductory material:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reminders of detectors/accelerators - reminders of statistics: likelihoods, hypothesis testing - reminders of multivariate techniques: Neural Networks, Decision Trees <p>* Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pre-history (pre-LEP) - LEP1: measurements at the Z-pole - LEP2: towards the limit $m_H < 114$ GeV - TeVatron searches - LHC: <ul style="list-style-type: none"> -- main channels overview -- dissect on analysis -- combine information from all channels -- differential measurements -- off-shell measurements - Future: <ul style="list-style-type: none"> -- pseudo-observables / EFT -- Beyond Standard Model 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Higgs Hunter's Guide (by S. Dawson, J. Guinon, H. Haber and G. Kane) - A. Djouadi, The Anatomy of electro-weak symmetry breaking. I: The Higgs boson in the standard model, Phys.Rept. 457 (2008) 1. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Quantum Field Theory I, Phenomenology of Particle Physics I				
402-0777-00L	Particle Accelerator Physics and Modeling I	W	6 KP	2V+1U	A. Adelman
Kurzbeschreibung	This is the first of two courses, introducing particle accelerators from a theoretical point of view and covers state-of-the-art modeling techniques. It emphasizes the multidisciplinary aspect of the field, both in methodology (numerical and computational methods) and with regard to applications such as medical, industrial, material research and particle physics.				
Lernziel	You understand the building blocks of particle accelerators. Modern analysis tools allows you to model state-of-the art particle accelerators. In some of the exercises you will be confronted with next generation machines. We will develop a Python simulation tool (AcceLEGOrator) that reflects the theory from the lecture.				
Inhalt	<p>Here is the rough plan of the topics, however the actual pace may vary relative to this plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Particle Accelerators an Overview - Relativity for Accelerator Physicists - Building Blocks of Particle Accelerators - Lie Algebraic Structure of Classical Mechanics and Applications to Particle Accelerators - Symplectic Maps & Analysis of Maps - Particle Tracking - Linear & Circular Machines - Cyclotrons - Free Electron Lasers - Collective effects in linear approximation - Preview of Particle Accelerator Physics and Modeling II 				

Literatur	Particle Accelerator Physics, H. Wiedemann, ISBN-13 978-3-540-49043-2, Springer
Voraussetzungen / Besonderes	Theory and Design of Charged Particle Beams, M. Reiser, ISBN 0-471-30616-9, Wiley-VCH Physics, Computational Science (RW) at BSc. Level This lecture is also suited for PhD. students

402-0851-00L	QCD: Theory and Experiment <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	3G	C. Anastasiou, G. Dissertori
Kurzbeschreibung	An introduction to the theoretical aspects and experimental tests of QCD, with emphasis on perturbative QCD and related experiments at colliders.				
Lernziel	Knowledge acquired on basics of perturbative QCD, both of theoretical and experimental nature. Ability to perform simple calculations of perturbative QCD, as well as to understand modern publications on theoretical and experimental aspects of perturbative QCD.				
Inhalt	QCD Lagrangian and Feynman Rules QCD running coupling Parton model Altarelli-Parisi equations Basic processes Experimental tests at lepton and hadron colliders Measurements of the strong coupling constant				
Literatur	1) G. Dissertori, I. Knowles, M. Schmelling : "Quantum Chromodynamics: High Energy Experiments and Theory" (The International Series of Monographs on Physics, 115, Oxford University Press) 2) R. K. Ellis, W. J. Stirling, B. R. Webber : "QCD and Collider Physics" (Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics & Cosmology)"				
Voraussetzungen / Besonderes	Will be given as block course, language: English. For students of both ETH and University of Zurich.				

►► Wahlfächer in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	M. Burger
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to differential and riemannian geometry.				
Lernziel	The aim is to lead students from a reasonable knowledge of advanced calculus, basic knowledge of general topology and solid knowledge of linear algebra to fundamental knowledge of differentiable manifolds and their basic tools. Riemannian geometry, some basic Lie theory, and de Rham cohomology will be developed as applications.				
Literatur	W.Boothby "An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry" J.M.Lee "Introduction to smooth manifolds" M.P. Do Carmo "Riemannian Geometry"				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach and Hilbert spaces, bounded linear operators; Three Fundamental Principles: Uniform Boundedness, Open Mapping/Closed Graph, Hahn-Banach; Convexity; Dual Spaces: weak and weak* topologies, Banach-Alaoglu, reflexive spaces; Ergodic Theorem; compact operators and Fredholm theory, Closed Image Theorem; Spectral theory, self-adjoint operators.				
Skript	Lecture Notes on "Functional Analysis" by D.A. Salamon				

► Proseminare und Semesterarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0717-MSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi, W. Lustermann
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichungsnahe Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessi/ETHteilchenpraktikumCERN.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch				
402-0719-MSL	Particle Physics at PSI (Paul Scherrer Institute) ■	W	9 KP	18P	C. Grab
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0210-95L	Proseminar Theoretical Physics: Particle Physics at the Energy Frontier <i>Maximale Teilnehmerzahl: 24</i>	W	9 KP	4S	A. Lazopoulos
Kurzbeschreibung	A guided self-study of original papers and of advanced textbooks in theoretical physics. Within the general topic, determined each semester, participants give a presentation on a particular subject and deliver a written report.				
402-0217-MSL	Theoretical Semester Project in a Group of the Physics Department ■	W	9 KP	18A	C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, P. De Forcrand, M. Gaberdiel, G. M. Graf, S. Huber, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-MSL	Experimental Semester Project in a Group of the Physics Department ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				

Voraussetzungen / Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Ein Vortrag über die
Besonderes gewonnenen Ergebnisse ist ein obligatorischer Bestandteil der Leistungskontrolle.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-PHYS.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2000-00L	Scientific Works in Physics <i>Zielpublikum: Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können. Obligatorisch für alle Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014. Freiwillig für Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014. Weisung https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf</i>	O	0 KP		D. Würtz
Kurzbeschreibung	Literature Review: ETH-Library, Journals in Physics, Google Scholar; Thesis Structure: The IMRAD Model; Document Processing: LaTeX and BibTeX, Mathematical Writing, AVETH Survival Guide; ETH Guidelines for Integrity; Authorship Guidelines; ETH Citation Etiquettes; Declaration of Originality.				
Lernziel	Basic standards for scientific works in physics: How to write a Master Thesis. What to know about research integrity.				
462-0900-00L	Master's Thesis ■ <i>Weitere Informationen: www.phys.ethz.ch/phys/education/master/msc-theses</i>	O	30 KP	57D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	The Master's thesis is normally conducted in the fourth semester and concludes the degree programme. With the Master's thesis students verify their ability to undertake independent and scientifically structured work in the area of high energy physics.				
Voraussetzungen / Besonderes	The time limit for completing the Master's thesis is six months.				

Hochenergie-Physik MSc (Joint Master mit EP Paris) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Informatik (Allgemeines Angebot)

► Informatik für Nichtinformatiker

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0834-00L	Informationssysteme für Ingenieure	Z	4 KP	2V+1U	R. Marti
Kurzbeschreibung	Grundlagen von Informationssystemen aus Anwendersicht. Im Fokus sind strukturierte Daten: relationale Datenbanken, Daten-Sprache SQL, Entwurf relationaler Datenbanken. Weitere Themen: Information Retrieval (Suche von Dokumenten), mit Bewertung von Relevanz und Autorität der Dokumente bezügl. Freitext-Anfragen; XML als Format für Datenaustausch; Charakterisierung und Verarbeitung von "Big Data"				
Lernziel	Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollten Studierende in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> nicht-triviale Anfragen auf bestehenden relationalen Datenbanken mit Hilfe von (Entry-Level) SQL beantworten zu können, sowie neue Inhalte hinzuzufügen bzw. bestehende Inhalte verändern und löschen zu können, Sachverhalte eines Ausschnitts der realen Welt in einem Gegenstand-Beziehungsmodell (Entity-Relationship Model) zu formalisieren und daraus eine zweckmässige Struktur für eine relationale Datenbank herzuleiten die Funktionsweise und Dienstleistungen eines Datenbanksystems in groben Zügen zu erklären die Funktionsweise von Web Suchmaschinen wie Google in groben Zügen zu kennen die wichtigsten Konzepte der Strukturierung von XML-Dokumenten sowie Anfragen auf XML-Dokumenten zu kennen und anzuwenden die Charakteristiken von "Big Data" aufzuzählen sowie Grundzüge ihrer Verarbeitung zu kennen 				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen und Konzepte von Informationssystemen aus der Sicht eines Anwenders. Im Zentrum stehen relationale Datenbanksysteme, die Abfrage- und Datenmanipulationssprache SQL, sowie der Entwurf bzw. die Strukturierung relationaler Datenbanken. Dieser Stoff wird auch in praktischen Übungen vertieft. Weitere Themen sind der Umgang mit unstrukturierten und semistrukturierten Daten, die Integration von Daten aus verschiedenen autonomen Informationssystemen, sowie eine Übersicht der Architektur von Datenbanksystemen. Inhalt: <ol style="list-style-type: none"> Einleitung. Das Relationenmodell. Die Abfrage- und Datenmanipulationssprache SQL. Entwurf relationaler Datenbanken mit Hilfe von Entity-Relationship Diagrammen. Grundideen der Normalisierung von Relationen. Architektur relationaler Datenbanksysteme. Information Retrieval: Suche von (Text-) Dokumenten. Indexing, Stopwort-Elimination und Stemming. Boole'sches Retrieval und das Vektorraum-Modell. Web Information Retrieval: Web-Crawling. Ausnutzen der Web-Links zwischen Web-Seiten (Page Ranking). Das Zusammenspiel von Crawling, klassischem Information Retrieval und Page Ranking. Modellierung semi-strukturierter Daten mit XML und einfache Anfragen mit XPath und XQuery. Zugriff auf SQL-Datenbanken aus Programmen, Transaktionen. Neuere Entwicklungen: "Big Data", CAP Theorem, Hadoop (HDFS als verteiltes File System, Map-Reduce als Verarbeitungskonzept) 				
Literatur	Vorlesungsunterlagen (PowerPoint Folien, teilweise auch zusätzlicher Text) werden auf der Web-Site publiziert. Der Kauf eines Buches wird nicht vorausgesetzt. Das Buch "Datenbanksysteme: Eine Einführung, 9. Auflage" von Alfons Kemper und André Eickler, erschienen im Oldenbourg Verlag, 2013, enthält den behandelten Stoff, und vieles mehr (Umfang: 848 Seiten!). Die Vorlesung ist jedoch nur teilweise auf das Buch abgestimmt. Als englischsprachiges Werk kann z.B. A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts, 6th Edition, McGraw-Hill, 2010. empfohlen werden (Umfang: 1349 Seiten).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Elementare Kenntnisse von Mengenlehre und logischen Ausdrücken. Kenntnisse und minimale Programmiererfahrung in einer Programmiersprache wie z.B. Pascal, C, C++, Java, Python.				
252-0835-00L	Informatik I	Z	4 KP	2V+2U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Programmieren mit einem Fokus auf systematischem algorithmischem Problemlösen. Lehrsprache ist C++. Es wird keine Programmiererfahrung vorausgesetzt.				
Lernziel	Primäres Lernziel der Vorlesung ist die Befähigung zum Programmieren mit C++. Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung die Mechanismen zum Erstellen eines Programms, sie kennen die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und verstehen, wie man ein algorithmisches Problem in ein Programm abbildet. Sie haben eine Vorstellung davon, was "hinter den Kulissen" passiert, wenn ein Programm übersetzt und ausgeführt wird. Sekundäre Lernziele der Vorlesung sind das Computer-basierte, algorithmische Denken, Verständnis der Möglichkeiten und der Grenzen der Programmierung und die Vermittlung der Denkart eines Computerwissenschaftlers.				
Inhalt	Wir behandeln fundamentale Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, (Grenzen der) Computerarithmetik, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder, zusammengesetzte Strukturen und Zeiger. Im Teil zur Objektorientierung werden Klassen, Vererbung und Polymorphie behandelt, es werden exemplarisch einfache dynamische Datentypen eingeführt. Die Konzepte der Vorlesung werden jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache wird semesterbegleitend herausgegeben. Das Skript und die Folien werden auf der Vorlesungshomepage zum Herunterladen bereitgestellt.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 Stephen Prata: C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsreihen ist somit freiwillig, wird aber dringend empfohlen! Die einstündige Prüfungsklausur ist schriftlich.				
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	Z	2 KP	2G	L. E. Fässler, H.-J. Böckenhauer,

Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf
Lernziel	Die Studierenden lernen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Simulieren und Modellieren 2. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 3. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 4. Datenverwaltung mit relationalen Datenbanken 5. Automatisieren mit Makros 6. Programmierereinführung mit Python
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.
252-0845-00L	Informatik I Z 5 KP 2V+2U M. Hirt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Programmierung, mit Schwerpunkt auf den grundlegenden Programmierkonzepten.
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Programmierkonzepte. Fähigkeit, einfache Programme schreiben und lesen zu können. Fähigkeit, andere (konzeptionell ähnliche) Programmiersprachen rasch erlernen zu können.
Inhalt	Variablen, Typen, Kontrollanweisungen, Prozeduren und Funktionen, Scoping, Rekursion, dynamische Programmierung, vektorisierte Programmierung, Effizienz. Als Lernsprachen werden Pascal und Matlab verwendet.
252-0847-00L	Informatik Z 5 KP 2V+2U B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.
Skript	Ein Skript in englischer Sprache sowie Handouts in deutscher Sprache werden semesterbegleitend elektronisch herausgegeben.
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012
252-0851-00L	Algorithmen und Komplexität Z 4 KP 2V+1U A. Steger, T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Einführung: RAM-Maschine, Datenstrukturen; Algorithmen: Sortieren, Medianbest., Matrixmultiplikation, kürzeste Pfade, min. spann. Bäume; Paradigmen: Divide&Conquer, dynam. Programmierung, Greedy; Datenstrukturen: Suchbäume, Wörterbücher, Priority Queues; Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständig, Satz von Cook, Beispiele für Reduktionen.
Lernziel	Nach dieser Vorlesung kennen die Studierenden einige Algorithmen und übliche Werkzeuge. Sie kennen die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können diese verwenden um Probleme zu klassifizieren.
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Die zentralen Themengebiete sind: Sortieralgorithmen, Effiziente Datenstrukturen, Algorithmen für Graphen und Netzwerke, Paradigmen des Algorithmenentwurfs, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen.
Skript	Ja. Wird zu Beginn des Semesters verteilt.
252-0852-00L	Grundlagen der Informatik Z 4 KP 2V+2U J. Hromkovic, H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, L. E. Fässler, D. Komm
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Rolle der Informatik in der Wissenschaft, Einführung in die Programmierung, Simulieren und Modellieren, Matrizenrechnen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken.
Lernziel	Die Studierenden lernen: <ul style="list-style-type: none"> - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Rolle der Informatik in der Wissenschaft 2. Einführung in die Programmierung mit Python 3. Modellieren und Simulieren 4. Matrizenrechnen mit Matlab 5. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 6. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 7. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 8. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.

252-0855-00L	Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht ■ Z 4 KP 3G J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" befasst sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik, mit der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise, und mit der fachlich und didaktisch überlegten Einbettung von Informatikinhalten in den gymnasialen Mathematikunterricht.
Lernziel	Die übergeordnete Zielsetzung der Lerneinheit besteht darin, Szenarien für die Vermittlung von allgemeinbildenden Informatikgrundlagen im engen Zusammenhang mit Inhalten und Methoden der Mathematik aufzuzeigen. Der Besuch der Lerneinheit ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb des gymnasialen Mathematikunterrichts ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert und nachhaltig zu unterrichten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden, sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten sowie ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.
Inhalt	Die Lerneinheit befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts und deren Integrationsmöglichkeiten in den Mathematikunterricht der gymnasialen Stufe. Der inhaltliche Fokus liegt auf denjenigen Informatikinhalten, die einen engen fachlichen Bezug zur Mathematik aufweisen, die die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise ermöglichen, und die zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife beitragen. Die Hauptthemen der Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" bieten einen fachlichen und didaktischen Mehrwert für den Mathematikunterricht. Es werden die Didaktik der Logik, der Kryptologie, der Automatentheorie, der Berechenbarkeit und der Grundlagen der Programmierung behandelt. Einerseits wird das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Programm, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen, Sicherheit eines Kryptosystems und sichere Kommunikation geschaffen, und andererseits wird über deren fachlich korrekte und didaktisch nachhaltige Einbettung in den Mathematikunterricht reflektiert. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Mathematikunterricht, in welcher Inhalte aus der Mathematik und Konzepte aus der Informatik integriert werden. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014)

252-0860-00L	Diskrete Mathematik Z 4 KP 2V+1U A. Steger, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Diskreten Mathematik: Kombinatorik (elementare Zählprobleme), Graphentheorie (Pfade, Wege, Eulerkreise, Matchings, Bäume, planare Graphen), Algebra (modulare Arithmetik, Gruppen, Körper), Anwendungen (Netzwerkflüsse, Kryptographie, Codierungstheorie).
Lernziel	siehe oben

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Lernziel	Das Kolloquium des Departements Informatik bietet die Gelegenheit, international renommierte Wissenschaftler zu aktuellen Themen der Informatik zu hören. Die Veranstaltungsreihe ist öffentlich und Besucher sind sehr willkommen. Studierenden des Departements wird besonders empfohlen, am Kolloquium teilzunehmen. Die Vorträge umfassen auch Antritts- und Abschiedsvorlesungen der Professorinnen und Professoren des Departements.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	<i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i> Didaktikkolloquium				

Informatik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Informatik Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0211-00L	Analysis I	O	7 KP	4V+2U	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Inhalt	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Michael Struwe. <i>„Analysis für Informatik.“</i> ETH Zürich, 2010.				
Literatur	Jürgen Pöschel. <i>„Etwas Analysis.“</i> Springer Spektrum, 2014. Christian Blatter. <i>„Ingenieur-Analysis.“</i> 2002.				
252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	O	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, wie es in Eiffel präsent ist. Zum zweiten Mal bieten wir eine MOOC (online) Version des Kurses an, mit mehr Übungen und einem Hilfesystem.				
Lernziel	Viele Menschen können Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.				
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009; Neuauflage, 2012. Dies ist das offizielle Lehrbuch für die Vorlesung. Siehen http://www.polybuchhandlung.ch/100/con_liste.asp .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation. Die Vorlesung behandelt nicht nur grundlegende Begriffe der Programmierung, sondern auch fortgeschrittene Themen wie die Rekursion, mehrfache Vererbung, Unentscheidbarkeit, Ereignis-orientierte Programmierung usw.				
401-0131-00L	Lineare Algebra	O	7 KP	4V+2U	M. Pollefeys, A. Steiger
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die lineare Algebra (Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen), Matrixzerlegungen (LU-, QR-, Eigenwert- und Singulärwert-Zerlegung). Einführung in die Programmierumgebung Matlab.				
Lernziel	Die Lernziele sind: - die fundamentalen Konzepte der linearen Algebra gut zu verstehen - in der Lage zu sein, mit Hilfe von Matlab Rechenaufgaben zu lösen - Anwendungen der linearen Algebra in der Informatik kennenzulernen				
Inhalt	Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektoren und Matrizen, Normen und Skalarprodukte, LU-Zerlegung, Vektorräume und lineare Abbildungen, Ausgleichsprobleme, QR-Zerlegung, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung, Anwendungen.				
Skript	Skript "Lineare Algebra" (Gutknecht).				
Voraussetzungen / Besonderes	Der relevante Schulstoff wird am Anfang kurz wiederholt.				
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	O	8 KP	5V+2U	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	O	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				

Inhalt	<p>Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.</p> <p>Die Hauptthemen der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.
Literatur	<p>Basisliteratur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 5. Auflage, Springer Vieweg 2014. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. <p>Weiterführende Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner <p>Weitere Übungen und Beispiele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.

252-0061-00L	Systems Programming and Computer Architecture	O	8 KP	4V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	Introduction to computer architecture and system programming:				
Lernziel	<p>Instruction sets, storage hierarchies, runtime structures with an emphasis on computers as engines for the execution of compiled programs. Interaction between system software and the hardware. Problems that arise from the final representation, performance measurement and tuning, and program portability issues are covered.</p> <p>The objective is to allow students to understand all aspects of the execution of compiled (C) programs on modern architectures -- the instruction set, the storage resources (registers, stack, memory), input/output, the impact of compiler decisions, and the interaction between the operating system and hardware. Two main themes are correctness issues (esp. those that arise from the finite representation of data) and performance issues (incl. measurement and tuning issues). The interface to the operating system is discussed to prepare for subsequent classes on more advanced systems topics.</p> <p>The two key goals are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To equip students with a thorough understanding of how to write correct programs that run fast on modern computer, and 2) How to write correct and efficient low-level systems code. <p>This course does not cover how to design or build a processor or computer.</p>				
Inhalt	<p>This course provides an overview of "computers" as a platform for the execution of (compiled) computer programs. This course provides a programmer's view of how computer systems execute programs, store information, and communicate. The course introduces the major computer architecture structures that have direct influence on the execution of programs (processors with registers, caches, other levels of the memory hierarchy, supervisor/kernel mode, and I/O structures) and covers implementation and representation issues only to the extent that they are necessary to understand the structure and operation of a computer system.</p> <p>The course attempts to expose students to the practical issues that affect performance, portability, security, robustness, and extensibility. This course provides a foundation for subsequent courses on operating systems, networks, compilers and many other courses that require an understanding of the system-level issues. Topics covered include: machine-level code and its generation by optimizing compilers, address translation, input and output, trap/event handlers, performance evaluation and optimization (with a focus on the practical aspects of data collection and analysis).</p>				
Literatur	The course is based in part on "Computer Systems: A Programmer's Perspective" (2nd Edition) by R. Bryant and D. O'Hallaron, with some additional material.				
Voraussetzungen / Besonderes	252-0024-00L Parallel Programming, 252-0014-00L Digital Circuits				

401-0613-00L	Wahrscheinlichkeit und Statistik	O	6 KP	3V+2U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	<p>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie - kurze Einführung in Grundbegriffe und Methoden der Statistik 				

Lernziel	a) Fähigkeit, die behandelten wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden zu verstehen und anzuwenden b) probabilistisches Denken und stochastische Modellierung c) Fähigkeit, einfache statistische Tests selbst durchzuführen und die Resultate zu interpretieren
Inhalt	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse in der Informatik Die inhaltlichen Ziele sind dabei: - Gesetze des Zufalls und stochastisches Denken (Denken in Wahrscheinlichkeiten) - Verständnis und Intuition für stochastische Modellierung - einfache und grundlegende Methoden der Statistik Der Inhalt der Vorlesung umfasst: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmass), Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze - Methoden der Statistik: Parameterschätzungen, Maximum-Likelihood- und Momentenmethode, Tests, Konfidenzintervalle
Skript	Ein Skript zur Vorlesung wird zu Vorlesungsbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt.
401-0663-00L	Numerical Methods for CSE O 7 KP 4V+2U R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into fundamental techniques and algorithms of numerical mathematics which play a central role in numerical simulations in science and technology. The course focuses on fundamental ideas and algorithmic aspects of numerical methods. The exercises involve actual implementation of numerical methods.
Lernziel	* Knowledge of the fundamental algorithms in numerical mathematics * Knowledge of the essential terms in numerical mathematics and the techniques used for the analysis of numerical algorithms * Ability to choose the appropriate numerical method for concrete problems * Ability to interpret numerical results * Ability to implement numerical algorithms efficiently
Inhalt	1. Direct Methods for linear systems of equations 2. Interpolation 3. Iterative Methods for non-linear systems of equations 4. Krylov methods for linear systems of equations 5. Eigensolvers 6. Least Squares Techniques 7. Filtering Algorithms 8. Approximation of Functions 9. Numerical Quadrature 10. Clustering Techniques 11. Single Step Methods for ODEs 12. Stiff Integrators 13. Structure Preserving Integrators
Skript	Lecture slides will be made available to participants.
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deufhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be accompanied by programming exercises relying on the high level programming language MATLAB. A brief introduction to Matlab will be given during the first week.

► Kompensationsfächer

Als Kompensationsfächer gelten die obligatorischen Fächer der Vertiefung.

► Vertiefung

►► Obligatorische Fächer der Vertiefung

►►► Vertiefung Computer and Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0210-00L	Compiler Design	O	8 KP	4V+3U	T. Gross
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung benutzt Compiler als Beispiel für moderne Software Entwicklung. Dazu werden die Kernthemen des Compilerbaus behandelt: Syntax Analyse, Symboltabellen, Code Erzeugung. Die Vorlesung und Uebungen geben den Studierenden eine gute Gelegenheit, Muster in diversen Kontexten anzuwenden.				
Lernziel	Learn principles of compiler design, gain practical experience designing and implementing a medium-scale software system.				
Inhalt	This course uses compilers as example to expose modern software development techniques. The course introduces the students to the fundamentals of compiler construction. Students will implement a simple yet complete compiler for an object-oriented programming language for a realistic target machine. Students will learn the use of appropriate tools (parser generators); the implementation language is Java. Throughout the course, students learn to apply their knowledge of theory (automata, grammars, stack machines, program transformation) and well-known programming techniques (module definitions, design patterns, frameworks, software reuse) in a software project. Specific topics: Compiler organization. Lexical analysis. Top-down parsing via recursive descent, table-driven parsers, bottom-up parsing. Symboltables, semantic checking. Code generation for a simple RISC machine: expression evaluation, straight line code, conditionals, loops, procedure calls, simple register allocation techniques. Storage allocation on the stack, parameter passing, runtime storage management, heaps. Special topics as time permits: introduction to global dataflow and its application to register allocation, instruction scheduling.				
Literatur	Aho/Lam/Sethi/Ullmann, Compilers - Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition) Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Prior exposure to modern techniques for program construction, knowledge of at least one processor architecture at the assembly language level.				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	O	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. Wattenhofer

Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, synchrone/asynchrone Kommunikation, Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Middleware, Service- und Ressourcen-orientierte Architekturen (SOAP, REST), Sicherheit, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Quorum-Systeme), Shared Memory (Spin Locks, Concurrency).
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.
Inhalt	Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme (z.B. REST, SOAP), Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme, verteilter Speicher) und Probleme bei asynchronen Multiprozesssystemen (Shared Memory, Spin Locks, Concurrency). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smartphones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.

▶▶▶ Vertiefung Computational Science

Die Lehrveranstaltung 151-0107-20L High Performance Computing for Science and Engineering I (HPCSE) im HS kann nur mit der Lehrveranstaltung 401-0686-10L High Performance Computing for Science and Engineering II (HPCSE) im FS zusammen (8 KP) als obligatorisches Fach der Vertiefung angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	O	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				

▶▶▶ Vertiefung Theoretische Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	O	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, A. Steger
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Minimum Cut, Linear Programming, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				

▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Master-Studiengang in Informatik gewählt werden. Es liegt in der Verantwortung der Studierenden, sicherzustellen, dass sie die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltungen erfüllen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-2601-02L	Software Engineering Laboratory: Open-Source EiffelStudio ■	W	4 KP	3P	B. Meyer, C. A. Furia, D. M. Nordio
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				

Lernziel	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				
Inhalt	Die zunehmende Beliebtheit von Open-Source Projekten schafft eine Möglichkeit für kreative Software Entwickler ihre Fähigkeiten zu zeigen. Dieser Kurs erlaubt an leading-edge Software Entwicklung teilzunehmen und dafür Kredit Punkte zu erhalten. Die EiffelStudio Entwicklungsumgebung (2 Million Zeilen Open-Source Programmcode in 2006) bietet ein weites Feld für Erweiterungen und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Feedback runden und die Projektorganisation im Allgemeinen. Ziel ist es, dass die produzierten Resultate den Qualitätsansprüchen der jeweiligen Projekte genügen, wobei die besten Resultate in die Anwendungen integriert werden sollen. Der Kurs konfrontiert mit den Herausforderungen, von realem Software Engineering und bietet die Möglichkeit anhand praktischer Arbeit zu lernen.				
252-3110-00L	Human Computer Interaction	W	4 KP	2V+1U	O. Hilliges, M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the field of human-computer interaction, emphasising the central role of the user in system design. Through detailed case studies, students will be introduced to different methods used to analyse the user experience and shown how these can inform the design of new interfaces, systems and technologies.				
Lernziel	The goal of the course is that students should understand the principles of user-centred design and be able to apply these in practice.				
Inhalt	The course will introduce students to various methods of analysing the user experience, showing how these can be used at different stages of system development from requirements analysis through to usability testing. Students will get experience of designing and carrying out user studies as well as analysing results. The course will also cover the basic principles of interaction design. Practical exercises related to touch and gesture-based interaction will be used to reinforce the concepts introduced in the lecture. To get students to further think beyond traditional system design, we will discuss issues related to ambient information and awareness.				
252-4101-00L	ACM-Lab	W	4 KP	3P	A. Steger
Kurzbeschreibung	Solve programming problems from previous ACM Programming Contests (see http://acm.uva.es/problemset/); learn and use efficient programming methods and algorithms.				
Lernziel	The objective of this course is to learn how to solve algorithmic problems given as descriptions in natural language, similar to those posed in ACM Programming Contests. This includes appropriate problem modeling, choice of suitable (combinatorial) algorithms, and their efficient implementation using C/C++ and the STL.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I	W	3 KP	3G	C. Frei
Kurzbeschreibung	<i>This course is part I of a two-semester course.</i> The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells. In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.				

Skript	Scripts of all lectures will be available.
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics W 6 KP 2V+1U K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.

► Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-2600-05L	Software Engineering Seminar	W	2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	The course is an introduction to research in software engineering, based on reading and presenting high quality research papers in the field. The instructor may choose a variety of topics or one topic that is explored through several papers.				
Lernziel	The main goals of this seminar are 1) learning how to read and understand a recent research paper in computer science; and 2) learning how to present a technical topic in computer science to an audience of peers.				
	The focus of the course this year is on reliability of high-performance programs.				
Inhalt	The technical content of this course falls into the general area of software engineering but will vary from semester to semester.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

<i>Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-INFK.</i>					
<i>siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten</i>					
<i>siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH</i>					

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0500-00L	Bachelor-Arbeit	O	10 KP	21D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin des Departements Informatik und soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Der Leiter / die Leiterin der Bachelor-Arbeit legt die Aufgabenstellung und den Abgabetermin der Arbeit fest. Die Arbeit wird mit einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag abgeschlossen. Die Bachelor-Arbeit muss innerhalb von 6 Monaten abgeschlossen werden.				

Informatik Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Informatik DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
	<i>siehe Erziehungswissenschaften DZ</i>				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				

Lernziel	<p>Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben.</p> <p>Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern.</p> <p>Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p>
Inhalt	<p>Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei.</p> <p>Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht.</p> <p>Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.</p>
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008).</p> <p>K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014).</p> <p>J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011).</p> <p>H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013).</p> <p>J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.

271-0102-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Informatik ■	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Unterrichtspraktikum Informatik für DZ und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach.</i>				
	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0400-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Informatik A ■	W+	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbstständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlerarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
272-0401-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Informatik B ■	W	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbstständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlerarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	T. Hofmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				

Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good. This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth. Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004 Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.				

252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				

Informatik DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Informatik Lehrdiplom

Detaillierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Informatik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.				

Lernziel Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung).

Lernziele sind insbesondere:

- Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären.
- Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen.
- Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen.
- Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				
Lernziel	Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren.				
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben.				
	Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern.				
	Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.				
	Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
Inhalt	Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei.				
	Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht.				
	Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.				
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008).				
	K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014).				
	J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011).				
	H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013).				
	J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014)				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.				

272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.
272-0104-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik B ■ O 2 KP 4A J. Hromkovic, G. Serafini <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Informatik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0201-00L	Einführungspraktikum Informatik ■ <i>Lehrdiplom Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit der Fachdidaktik Informatik I - 272-0101-00L - belegen.</i>	O	3 KP	6P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
272-0202-00L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4U	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der Lerneinheit Berufspraktische Übungen sammeln die Studierenden zusätzliche, praxisbezogene und unterrichtsrelevante Erfahrungen. Die Studierenden absolvieren einen individuell spezifizierten, semesterbegleitenden Projektauftrag, der die Unterstützung, die Dokumentation oder die Reflexion über Lernprozesse umfasst.				
Lernziel	Sammeln von zusätzlichen, praxisbezogenen und unterrichtsrelevante Erfahrungen. Die Studierenden absolvieren einen individuell spezifizierten, semesterbegleitenden Projektauftrag, der die Unterstützung, die Dokumentation oder die Reflexion über Lernprozesse umfasst.				
Inhalt	Die Lerneinheit Berufspraktische Übungen bietet den Studierenden die Gelegenheit, zusätzliche, praxisbezogene und unterrichtsrelevante Erfahrungen zu sammeln. Die Studierenden wirken unter der Leitung der Dozierenden bzw. einer erfahrenen Lehrperson im Rahmen von semesterbegleitenden Projektaufträgen: Sie betreuen Schulklassen, überwachen den Lernfortschritt einer betreuten Klasse, sie formulieren Hausaufgaben und Klausuren, sie korrigieren die schriftlichen Ausarbeitungen der Schülerinnen und Schüler und werten die Ergebnisse statistisch aus, sie erarbeiten ausführliche Musterlösungen. Der genaue Umfang des Auftrags wird in einer schriftlichen Aufgabenstellung festgelegt.				
272-0203-00L	Unterrichtspraktikum Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für Lehrdiplom mit Informatik als 1. Fach.</i>	O	8 KP	17P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

272-0204-00L	Unterrichtspraktikum II Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Lehrdiploms für Maturitätsschulen im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitierten 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbauausbildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

272-0205-01L	Prüfungslektion untere Stufe Informatik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Informatik" (272-0205-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

272-0205-02L	Prüfungslektion obere Stufe Informatik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Informatik" (272-0205-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►► Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren: Es müssen keine Lehrveranstaltungen aus dieser Kategorie absolviert werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0400-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Informatik A ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

272-0401-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.			
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.			
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.			

252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	T. Hofmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				

252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				

Literatur C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.

R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.

T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.

L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good. This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth. Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004 Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.				

263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				

►► Wahlpflicht

Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Auflagenfächer (für Studierende mit ETH-Master in Phys/MATH/RW)

►►► Teil 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	O	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert. Die Hauptthemen der Vorlesung sind: - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				

Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 5. Auflage, Springer Vieweg 2014. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik
Voraussetzungen / Besonderes	Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.

252-0061-00L	Systems Programming and Computer Architecture	O	8 KP	4V+2U+1A	T. Roscoe
---------------------	--	----------	-------------	-----------------	------------------

Kurzbeschreibung Introduction to computer architecture and system programming:

 Instruction sets, storage hierarchies, runtime structures with an emphasis on computers as engines for the execution of compiled programs. Interaction between system software and the hardware. Problems that arise from the final representation, performance measurement and tuning, and program portability issues are covered.

Lernziel The objective is to allow students to understand all aspects of the execution of compiled (C) programs on modern architectures -- the instruction set, the storage resources (registers, stack, memory), input/output, the impact of compiler decisions, and the interaction between the operating system and hardware. Two main themes are correctness issues (esp. those that arise from the finite representation of data) and performance issues (incl. measurement and tuning issues). The interface to the operating system is discussed to prepare for subsequent classes on more advanced systems topics.

 The two key goals are:

 1) To equip students with a thorough understanding of how to write correct programs that run fast on modern computer, and
 2) How to write correct and efficient low-level systems code.

Inhalt This course does not cover how to design or build a processor or computer.

 This course provides an overview of "computers" as a platform for the execution of (compiled) computer programs. This course provides a programmer's view of how computer systems execute programs, store information, and communicate. The course introduces the major computer architecture structures that have direct influence on the execution of programs (processors with registers, caches, other levels of the memory hierarchy, supervisor/kernel mode, and I/O structures) and covers implementation and representation issues only to the extent that they are necessary to understand the structure and operation of a computer system.

 The course attempts to expose students to the practical issues that affect performance, portability, security, robustness, and extensibility. This course provides a foundation for subsequent courses on operating systems, networks, compilers and many other courses that require an understanding of the system-level issues. Topics covered include: machine-level code and its generation by optimizing compilers, address translation, input and output, trap/event handlers, performance evaluation and optimization (with a focus on the practical aspects of data collection and analysis).

Literatur The course is based in part on "Computer Systems: A Programmer's Perspective" (2nd Edition) by R. Bryant and D. O'Hallaron, with some additional material.

**Voraussetzungen /
Besonderes** 252-0024-00L Parallel Programming,
252-0014-00L Digital Circuits

▶▶▶ **Teil 2**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, A. Steger
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Minimum Cut, Linear Programming, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				

▶ **Informatik als 2. Fach**

WICHTIG: Die Erbringung der fachwissenschaftlichen Zusatzleistungen (Auflagen) bis auf maximal 12 KP ist eine Voraussetzung für die Belegung der fachdidaktischen und berufspraktischen Lehrveranstaltungen zum zweiten Fach.

▶▶ **Fachdidaktik in Informatik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic

zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.

Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.
Lernziel	Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.
Inhalt	Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei. Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014)
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.

272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

272-0104-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik B ■	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Informatik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
271-0102-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für DZ und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Informatik Lehrdiplom - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Informatik Master

► Vertiefungsübergreifende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-0006-00L	Algorithms Lab	O	6 KP	4P+1A	A. Steger, E. Welzl, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Students learn how to solve algorithmic problems given by a textual description (understanding problem setting, finding appropriate modeling, choosing suitable algorithms, and implementing them). Knowledge of basic algorithms and data structures is assumed; more advanced material and usage of standard libraries for combinatorial algorithms are introduced in tutorials.				
Lernziel	The objective of this course is to learn how to solve algorithmic problems given by a textual description. This includes appropriate problem modeling, choice of suitable (combinatorial) algorithms, and implementing them (using C/C++, STL, CGAL, and BGL).				
Literatur	T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest: Introduction to Algorithms, MIT Press, 1990. J. Hromkovic, Teubner: Theoretische Informatik, Springer, 2004 (English: Theoretical Computer Science, Springer 2003). J. Kleinberg, É. Tardos: Algorithm Design, Addison Wesley, 2006. H. R. Lewis, C. H. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall, 1998. T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum, 2012. R. Sedgewick: Algorithms in C++: Graph Algorithms, Addison-Wesley, 2001.				
263-0007-00L	Advanced Systems Lab	O	6 KP	4P+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to teach students how to evaluate the performance of complex computer and software systems. Accordingly, the methodology to carry out experiments and measurements is studied. Furthermore, the modelling of systems with the help of queueing network systems is explained.				
Lernziel	The goal of this course is to teach students how to evaluate the performance of complex computer and software systems.				

► Vertiefungsfächer

►► Vertiefung in Computational Science

►►► Kernfächer der Vertiefung in Computational Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	String of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung in Computational Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				

Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung, J. Novak
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics, namely 3D object representations and generation of photorealistic images from digital representations of 3D scenes.				
Lernziel	At the end of the course the students will be able to build a rendering system. The students will study the basic principles of rendering and image synthesis. In addition, the course is intended to stimulate the students' curiosity to explore the field of computer graphics in subsequent courses or on their own.				
Inhalt	This course covers fundamental concepts of modern computer graphics. Students will learn about 3D object representations and the details of how to generate photorealistic images from digital representations of 3D scenes. Starting with an introduction to 3D shape modeling and representation, texture mapping and ray-tracing, we will move on to acceleration structures, the physics of light transport, appearance modeling and global illumination principles and algorithms. We will end with an overview of modern image-based image synthesis techniques, covering topics such as lightfields and depth-image based rendering.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, programming skills in C++, Visual Computing course recommended. The programming assignments will be in C++. This will not be taught in the class.</p>				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D. (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D. (4) Variational formulations. Galerkin finite element method. (5) Implementation aspects. <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (6) LU and Cholesky decomposition. (7) Sparse matrices. (8) Fill-reducing orderings. <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (9) Stationary iterative methods, preconditioning. (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (11) Incomplete factorization preconditioning. (12) Multigrid preconditioning. (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				

Literatur	[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013. [2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005. [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003. [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006. [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.
263-5150-00L	Scientific Databases W 4 KP 2V+1U G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.
Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.
Inhalt	1) - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB. 2) - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs. 3) - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs. 4) - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA. 5) - MapReduce / Hadoop 6) - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation. 7) - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases). 8) - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowlege storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future. 9) - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises). 10) - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths. 11) - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods. 12) - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing. 13) - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).
Literatur	Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences W 4 KP 3G J. Beck, P. Koumoutsakos <i>Number of participants limited to 60.</i>
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.

Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling

▶▶▶ Seminar in Computational Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				

▶▶ Vertiefung in Distributed Systems

▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung in Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and a written examination. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				
Inhalt	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues. Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.				

▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung in Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3V	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithm; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnapsschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				

Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ

252-0817-00L	Distributed Systems Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Diese Labs gelten nur für das Masterstudium. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	10 KP	9P	G. Alonso, F. Mattern, T. Roscoe, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including wireless networks, ad-hoc networks, RFID, and distributed applications on smartphones.				
Lernziel	Gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems.				
Inhalt	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including as well wireless networks, ad-hoc networks, and distributed application on smartphones. The goal of the project is for the students to gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems. There is no lecture associated to the course. For information of the course or projects available, please contact Prof. Mattern, Prof. Wattenhofer, Prof. Roscoe or Prof. G. Alonso.				

▶▶▶ Seminar in Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class.				
Lernziel	The goal is to introduce students to current research, and to enable them to read, understand, and present scientific papers.				
Inhalt	Each participant will be required to give a presentation of about 30 mins followed by a discussion on an assigned topic. In addition, each participant will be assigned as a buddy on another paper which means that they must read the paper and be prepared to start of the discussion on the paper with some comments and questions. Students also have to submit a 2-page summary of the paper that they present. Grading will depend on the quality of the talk, the report, and also active participation during the seminar.				

▶▶ Vertiefung in Information Security

▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung in Information Security

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems				

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisite: Class on Information Security

252-1414-00L	System Security	W	5 KP	2V+2U	S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems, such as host based intrusion detection systems. In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects.				
Lernziel	In this lecture, students learn about the security requirements and capabilities that are expected from modern hardware, operating systems and other software environments. An overview of available technologies, algorithms and standards is given, with which these requirements can be met.				

Inhalt The first part of the lecture covers individual system's aspects starting with tamperproof or tamperresistant hardware in general over operating system related security mechanisms to application software systems such as host based intrusion detection systems. The main topics covered are: tamper resistant hardware, CPU support for security, protection mechanisms in the kernel, file system security (permissions / ACLs / network filesystem issues), IPC Security, mechanisms in more modern OS, such as Capabilities and Zones, Libraries and Software tools for security assurance, etc.

In the second part, the focus is on system design and methodologies for large projects. The main question answered is how to get a large secure system. Topics include: patch management, common software faults (buffer overflows, etc.), writing secure software (design, architecture, QA, testing), compiler-supported security, language-supported security (java...), logging and auditing (BSM audit, dtrace, ...), cryptographic support, TCG, secure file systems, dos/windows/ windowsXP security issues.

Along the lectures, model cases will be elaborated and evaluated in the exercises.

►►► Wahlfächer der Vertiefung in Information Security

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0811-00L	Applied Security Laboratory <i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>	W	8 KP	7P	D. Basin
Kurzbeschreibung	Hands-on course on applied aspects of information security. Applied information security, operating system security, OS hardening, computer forensics, web application security, project work, design, implementation, and configuration of security mechanisms, risk analysis, system review.				
Lernziel	The Applied Security Laboratory addresses four major topics: operating system security (hardening, vulnerability scanning, access control, logging), application security with an emphasis on web applications (web server setup, common web exploits, authentication, session handling, code security), computer forensics, and risk analysis and risk management.				
Inhalt	This course emphasizes applied aspects of Information Security. The students will study a number of topics in a hands-on fashion and carry out experiments in order to better understand the need for secure implementation and configuration of IT systems and to assess the effectivity and impact of security measures. This part is based on a book and virtual machines that include example applications, questions, and answers.				
	The students will also complete an independent project: based on a set of functional requirements, they will design and implement a prototypical IT system. In addition, they will conduct a thorough security analysis and devise appropriate security measures for their systems. Finally, they will carry out a technical and conceptual review of another system. All project work will be performed in teams and must be properly documented.				
Skript	The course is based on the book "Applied Information Security - A Hands-on Approach". More information: http://www.infsec.ethz.ch/appliedlabbook				
Literatur	Recommended reading includes: <ul style="list-style-type: none"> * Pfleeger, Pfleeger: Security in Computing, Third Edition, Prentice Hall, available online from within ETH * Garfinkel, Schwartz, Spafford: Practical Unix & Internet Security, O'Reilly & Associates. * Various: OWASP Guide to Building Secure Web Applications, available online * Huseby: Innocent Code -- A Security Wake-Up Call for Web Programmers, John Wiley & Sons. * Scambray, Schema: Hacking Exposed Web Applications, McGraw-Hill. * O'Reilly, Loukides: Unix Power Tools, O'Reilly & Associates. * Frisch: Essential System Administration, O'Reilly & Associates. * NIST: Risk Management Guide for Information Technology Systems, available online as PDF * BSI: IT-Grundschutzhandbuch, available online 				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> * The lab allows flexible working since there are only few mandatory meetings during the semester. * The lab covers a variety of different techniques. Thus, participating students should have a solid foundation in the following areas: information security, operating system administration (especially Unix/Linux), and networking. Students are also expected to have a basic understanding of HTML, PHP, JavaScript, and MySQL because several examples are implemented in these languages. * Students must be prepared to spend more than three hours per week to complete the lab assignments and the project. This applies particularly to students who do not meet the recommended requirements given above. Successful participants of the course receive 8 credits as compensation for their effort. * All participants must sign the lab's charter and usage policy during the introduction lecture. 				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	5 KP	2V+1U+1A	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				
263-4630-00L	Computer-Aided Modelling and Reasoning <i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>	W	8 KP	7P	A. Lochbihler, C. Sprenger
Kurzbeschreibung	The "computer-aided modelling and reasoning" lab is a hands-on course about using an interactive theorem prover to construct formal models of algorithms, protocols, and programming languages and to reason about their properties. The lab has two parts: The first introduces various modelling and proof techniques. The second part consists of a project in which the students apply these techniques				
Lernziel	The students learn to effectively use a theorem prover to create unambiguous models and rigorously analyse them. They learn how to write precise and concise specifications, to exploit the proof assistant as a tool for checking and analysing such models and for taming their complexity, and to extract certified executable implementations from such specifications.				
Inhalt	The "computer-aided modelling and reasoning" lab is a hands-on course about using an interactive theorem prover to construct formal models of algorithms, protocols, and programming languages and to reason about their properties. The focus is on applying logical methods to concrete problems supported by a theorem prover. The course will demonstrate the challenges of formal rigor, but also the benefits of machine support in modelling, proving and validating.				
	The lab will have two parts: The first part introduces basic and advanced modelling techniques (functional programs, inductive definitions, modules), the associated proof techniques (term rewriting, resolution, induction, proof automation), and compilation of the models to certified executable code. In the second part, the students work in teams of two on a project assignment in which they apply these techniques: they build a formal model and prove its desired properties. The project lies in the area of programming languages, model checking, or information security.				

263-4640-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+2P	A. Perrig, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in computer networking and Internet protocols (e.g. course Communication Networks (D-ITET) or Operating Systems and Networks (D-INFK). Due to recent changes in the Swiss law, ETH requires each student of this course to sign a written declaration that he/she will not use the information given in this for illegal purposes. This declaration will have to be signed and submitted no later than at the beginning of the second lesson.				

▶▶ Seminar in Information Security

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	3S	D. Basin, S. Capkun, A. Perrig
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				
Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given. Selected Topics - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks				
Literatur	The reading list will be published on the course web site.				

▶▶ Vertiefung in Information Systems

▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung in Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				

Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	<p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software.</p> <p>Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.</p> <p>The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.</p> <p>Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems 				
Inhalt	<p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software.</p> <p>Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.</p> <p>The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.</p> <p>Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems <p>Modules taught:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Introduction of Infsec group and speakers - Security meets SW engineering: an introduction - The activities of SW engineering, and where security fits in - Overview of this class 2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis <ul style="list-style-type: none"> - overview: functional and non-functional requirements - use cases, misuse cases, sequence diagrams - safety and security - FMEA, FTA, attack trees 3. Modeling in the design activities <ul style="list-style-type: none"> - structure, behavior, and data flow - class diagrams, statecharts 4. Model-driven security for access control (design) <ul style="list-style-type: none"> - SecureUML as a language for access control - Combining Design Modeling Languages with SecureUML - Semantics, i.e., what does it all mean, - Generation - Examples and experience 5. Model-driven security (Part II) <ul style="list-style-type: none"> - Continuation of above topics 6. Security patterns (design and implementation) 7. Implementation-level security <ul style="list-style-type: none"> - Buffer overflows - Input checking - Injection attacks 8. Testing <ul style="list-style-type: none"> - overview - model-based testing - testing security properties 9. Risk analysis and management 1 (project management) <ul style="list-style-type: none"> - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk - risk assessment: quantitative and qualitative - safeguards - generic risk analysis procedure - The OCTAVE approach 10. Risk analysis: IT baseline protection <ul style="list-style-type: none"> - Overview - Example 11. Evaluation criteria <ul style="list-style-type: none"> - CMMI - systems security engineering CMM - common criteria 12. Guest lecture <ul style="list-style-type: none"> - TBA 				

- Literatur
- Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen /
Besonderes

Prerequisite: Class on Information Security

263-3010-00L	Big Data <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3V+1U+1A	T. Hofmann
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.				
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.				
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.				
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung in Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	T. Hofmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional information system architectures and technologies have been adapted to support various forms of mobile and personal information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects; context-aware services; opportunistic information sharing; ambient information; pervasive display systems.				
Lernziel	Students will be introduced to a variety of novel information services and architectures developed for mobile environments in order to gain insight into the requirements and processes involved in designing and developing such systems and learning to think beyond traditional information systems.				
Inhalt	Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, the applications and the databases themselves may be mobile. Based on both lectures and breakout sessions, this course examines the impact of the different forms of mobility and collaboration that systems require nowadays and how these influence the design of systems at the database, the application and the user interface level. For example, traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. As mobile devices have increasingly become integrated into the users' lives and are expected to support a range of activities in different environments, applications should be context-aware, adapting functionality, information delivery and the user interfaces to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context, raising interesting issues for discussion. Finally, user mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require lightweight, but flexible, mechanisms for information synchronisation and consistency maintenance. Here, the interplay of mobile, personal and social context will receive special attention.				
263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.				
Lernziel	The goals of this course are to: (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications. (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs. (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones. (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB. 2) - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs. 3) - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs. 4) - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA. 5) - MapReduce / Hadoop 6) - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation. 7) - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases). 8) - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowlege storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future. 9) - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises). 10) - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths. 11) - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods. 12) - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing. 13) - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot). 				
Literatur	<p>Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.</p>				
263-5200-00L	Data Mining: Learning from Large Data Sets	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Many scientific and commercial applications require insights from massive, high-dimensional data sets. This courses introduces principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course both covers theoretical foundations and practical applications.				
Lernziel	Many scientific and commercial applications require us to obtain insights from massive, high-dimensional data sets. In this graduate-level course, we will study principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course will both cover theoretical foundations and practical applications.				
Inhalt	Topics covered: <ul style="list-style-type: none"> - Dealing with large data (Data centers; Map-Reduce/Hadoop; Amazon Mechanical Turk) - Fast nearest neighbor methods (Shingling, locality sensitive hashing) - Online learning (Online optimization and regret minimization, online convex programming, applications to large-scale Support Vector Machines) - Multi-armed bandits (exploration-exploitation tradeoffs, applications to online advertising and relevance feedback) - Active learning (uncertainty sampling, pool-based methods, label complexity) - Dimension reduction (random projections, nonlinear methods) - Data streams (Sketches, coresets, applications to online clustering) - Recommender systems 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming. Background in machine learning is helpful but not required.				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				
Inhalt	Topics covered: <ul style="list-style-type: none"> - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic palnning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability 				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				

▶▶ Seminar in Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class.				
Lernziel	The goal is to introduce students to current research, and to enable them to read, understand, and present scientific papers.				
Inhalt	Each participant will be required to give a presentation of about 30 mins followed by a discussion on an assigned topic. In addition, each participant will be assigned as a buddy on another paper which means that they must read the paper and be prepared to start of the discussion on the paper with some comments and questions. Students also have to submit a 2-page summary of the paper that they present. Grading will depend on the quality of the talk, the report, and also active participation during the seminar.				

▶▶ Vertiefung in Software Engineering

▶▶ Kernfächer der Vertiefung in Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming and compares designs of object-oriented programming languages. Topics include different flavors of type systems, inheritance models, encapsulation in the presence of aliasing, object and class initialization, program correctness, reflection				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be able to learn new languages more rapidly. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	The main goal of this course is to convey a deep understanding of the key concepts of sequential object-oriented programming and their support in different programming languages. This is achieved by studying how important challenges are addressed through language features and programming idioms. In particular, the course discusses alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala. The course also introduces novel ideas from research languages that may influence the design of future mainstream languages. The topics discussed in the course include among others: The pros and cons of different flavors of type systems (for instance, static vs. dynamic typing, nominal vs. structural, syntactic vs. behavioral typing) The key problems of single and multiple inheritance and how different languages address them Generic type systems, in particular, Java generics, C# generics, and C++ templates The situations in which object-oriented programming does not provide encapsulation, and how to avoid them The pitfalls of object initialization, exemplified by a research type system that prevents null pointer dereferencing How to maintain the consistency of data structures				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language (this course will NOT provide an introduction to object-oriented programming); programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys some of the main approaches to software verification, including axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have a theoretical and practical understanding of: * The principles behind fundamental software verification techniques, including Hoare-style axiomatic semantics, abstract interpretation, model checking, and testing. * Application of the principles to the construction of verification tools, in particular program provers. * Research challenges in these areas.				
Inhalt	The idea of software verification has been around for decades, but only recently have the techniques become mature enough to be implemented and be applicable in practice. Progress has been made possible by the convergence of different techniques, originally developed in isolation. This course embraces this diversity of approaches, by surveying some of the main ideas, techniques, and results in software verification. These include in particular: * Axiomatic semantics, which provides a foundation of program correctness proofs by supplying a rigorous semantics of programs. * Abstract interpretation, which provides a general framework to express and design static techniques for program analysis. * Model checking, which provides efficient techniques for the exhaustive exploration of state-based models of programs and reactive systems. * Testing, which provides the counterpart to exhaustive techniques by defining dynamic analyses to detect programming mistakes and correct them. To demonstrate some of the techniques in practice, the course will offer a practical project requiring the application of verification tools to illustrative examples.				

Literatur Axiomatic semantics:

- * Michael Huth and Mark Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, second edition. Cambridge University Press, 2004
- * Aaron Bradley and Zohar Manna. The Calculus of Computation. Springer, 2007.
- * David Gries. The Science of Programming. Springer, 1981.
- * Bertrand Meyer. Introduction to the Theory of Programming Languages. Prentice Hall, 1990.
- * Flemming Nielson and Hanne Riis Nielson. Semantics with Applications: An Appetizer. Springer, 2007.
- * Krzysztof R. Apt, Frank S. de Boer, Ernst-Rüdiger Olderog. Verification of Sequential and Concurrent Programs. Springer, 2009.

Abstract interpretation:

- * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0.
- * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis

Model checking and real-time:

- * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000.
- * Carlo A. Furia, Dino Mandrioli, Angelo Morzenti, and Matteo Rossi. Modeling Time in Computing. Monographs in Theoretical Computer Science. An EATCS series. Springer, 2012.

Testing:

- * Mauro Pezzè and Michal Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, 2007.
- * Paul Ammann and Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2008.

263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				

►►► **Wahlfächer der Vertiefung in Software Engineering**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0273-01L	Distributed Software Engineering Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	8 KP	2V+2U+3A	B. Meyer, P. Kolb, D. M. Nordio
Kurzbeschreibung	The Distributed Software Engineering Laboratory introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities. Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.				
Inhalt	<p>The Distributed Software Engineering Laboratory introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.</p> <p>Basics of distributed development</p> <p>The outsourcing phenomenon; country review.</p> <p>Requirements engineering for distributed projects</p> <p>Quality assurance for distributed projects.</p> <p>Process models (especially CMMI) and agile methods</p> <p>Supplier assessment and qualification.</p> <p>Negotiating a contract for a distributed project.</p> <p>Software project management for distributed projects.</p> <p>Role of interfaces and other technical issues of distributed development.</p> <p>A key part of the Laboratory is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.</p> <p>The exercise sessions usually start at 9am.</p>				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				

252-0286-00L	System Construction	W	4 KP	2V+1U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Main goal is teaching knowledge and skills needed for building custom operating systems and runtime environments. Relevant topics are studied at the example of sufficiently simple systems that have been built at our Institute in the past, ranging from purpose-oriented single processor real-time systems up to generic system kernels on multi-core hardware.				

Lernziel	The lecture's main goal is teaching of knowledge and skills needed for building custom operating systems and runtime environments.
Inhalt	<p>The lecture intends to supplement more abstract views of software construction, and to contribute to a better understanding of "how it really works" behind the scenes.</p> <p>Case Study 1: Embedded System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Safety-critical and fault-tolerant monitoring system - Based on an auto-pilot system for helicopters <p>Case Study 2: Multi-Processor Operating System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universal operating system for symmetric multiprocessors - Shared memory approach - Based on Language-/System Codesign (Active Oberon / A2) <p>Case Study 3: Custom designed Single-Processor System</p> <ul style="list-style-type: none"> - RISC Single-processor system designed from scratch - Hardware on FPGA - Graphical workstation OS and compiler (Project Oberon) <p>Case Study 4: Custom-designed Multi-Processor System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Special purpose heterogeneous system on a chip - Massively parallel hard- and software architecture based on message passing - Focus: dataflow based applications
Skript	Printed lecture notes will be delivered during the lecture. Slides will also be available from the lecture homepage.

263-2600-00L	Robotics Programming Laboratory	W	8 KP	7P	B. Meyer, J. W. Shin
	<i>Number of participants limited to 18. The course is open to students of computer science, electrical engineering, and mechanical engineering background (although students from other departments will be considered).</i>				
	<i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>				
Kurzbeschreibung	This course is a hands-on laboratory course in which participants program Thymio II robot that will play in a competition. Students will learn software engineering skills and robotics concepts and apply them in practice.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Knowledge of basic software engineering principles and methods - Knowledge of how software engineering applies to robotics - Knowledge of the most common architectures, coordination and synchronization methods - Experience in design of a small robotics system with aspects of sensing, planning and control 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Software engineering tools - Design patterns - Software architecture - ROS and Roboscoop - Perception - Mapping and localization - Path planning and obstacle avoidance 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students will program Thymio II educational robot with a Carmine 1.09 RGBD camera as the sensor.</p> <p>Combination of lectures and a semester-long project.</p> <p>Prior programming experience required. Object-oriented programming (especially Eiffel and C++) strongly recommended. Experience with Linux helpful.</p> <p>Limited to 18 students.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expected to work both individually and in teams of 2-3 students 				

263-4630-00L	Computer-Aided Modelling and Reasoning	W	8 KP	7P	A. Lochbihler, C. Sprenger
	<i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>				
Kurzbeschreibung	The "computer-aided modelling and reasoning" lab is a hands-on course about using an interactive theorem prover to construct formal models of algorithms, protocols, and programming languages and to reason about their properties. The lab has two parts: The first introduces various modelling and proof techniques. The second part consists of a project in which the students apply these techniques				
Lernziel	The students learn to effectively use a theorem prover to create unambiguous models and rigorously analyse them. They learn how to write precise and concise specifications, to exploit the proof assistant as a tool for checking and analysing such models and for taming their complexity, and to extract certified executable implementations from such specifications.				
Inhalt	The "computer-aided modelling and reasoning" lab is a hands-on course about using an interactive theorem prover to construct formal models of algorithms, protocols, and programming languages and to reason about their properties. The focus is on applying logical methods to concrete problems supported by a theorem prover. The course will demonstrate the challenges of formal rigor, but also the benefits of machine support in modelling, proving and validating.				
	The lab will have two parts: The first part introduces basic and advanced modelling techniques (functional programs, inductive definitions, modules), the associated proof techniques (term rewriting, resolution, induction, proof automation), and compilation of the models to certified executable code. In the second part, the students work in teams of two on a project assignment in which they apply these techniques: they build a formal model and prove its desired properties. The project lies in the area of programming languages, model checking, or information security.				

▶▶▶ Seminar in Software Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-2100-00L	Research Topics in Software Engineering	W	2 KP	2S	P. Müller
Kurzbeschreibung	This seminar is an opportunity to become familiar with current research in software engineering and more generally with the methods and challenges of scientific research.				
Lernziel	Each student will be asked to study some papers from the recent software engineering literature and review them. This is an exercise in critical review and analysis. Active participation is required (a presentation of a paper as well as participation in discussions).				

Inhalt	The aim of this seminar is to introduce students to recent research results in the area of programming languages and software engineering. To accomplish that, students will study and present research papers in the area as well as participate in paper discussions. The papers will span topics in both theory and practice, including papers on program verification, program analysis, testing, programming language design, and development tools.
Literatur	The publications to be presented will be announced on the seminar home page at least one week before the first session.
Voraussetzungen / Besonderes	Organizational note: the seminar will meet only when there is a scheduled presentation. Please consult the seminar's home page for information.

►► Vertiefung in Theoretical Computer Science

►►► Kernfächer der Vertiefung in Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good. This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth. Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				

Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004
	Several copies of both books are available in the Computer Science library.
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.

►►► Wahlfächer der Vertiefung in Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	6 KP	2V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Geometric structures are useful in many areas, and there is a need to understand their structural properties, and to work with them algorithmically. The lecture addresses theoretical foundations concerning geometric structures. Central objects of interest are triangulations. We study combinatorial (Does a certain object exist?) and algorithmic questions (Can we find a certain object efficiently?)				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in combinatorial and computational geometry, so as to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in the area and in various application domains. In particular, we want to prepare students for conducting independent research, for instance, within the scope of a thesis project.				
Inhalt	Planar and geometric graphs, embeddings and their representation (Whitney's Theorem, canonical orderings, DCEL), polygon triangulations and the art gallery theorem, convexity in \mathbb{R}^d , planar convex hull algorithms (Jarvis Wrap, Graham Scan, Chan's Algorithm), point set triangulations, Delaunay triangulations (Lawson flips, lifting map, randomized incremental construction), Voronoi diagrams, the Crossing Lemma and incidence bounds, line arrangements (duality, Zone Theorem, ham-sandwich cuts), 3-SUM hardness, counting planar triangulations.				
Skript	yes				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Stefan Felsner, Geometric Graphs and Arrangements: Some Chapters from Combinatorial Geometry, Teubner, 2004. Jiri Matousek, Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2002. Takao Nishizeki, Md. Saidur Rahman, Planar Graph Drawing, World Scientific, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of discrete mathematics and algorithms, as supplied in the first semesters of Bachelor Studies at ETH. Outlook: In the following spring semester there is a seminar "Geometry: Combinatorics and Algorithms" that builds on this course. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Thesis projects in the area.				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	3V+2U	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the resources required in order to solve them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, NP, AM, PH, PSPACE, IP, EXP), and study circuit complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	11 KP	4V+2U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. 2. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. 3. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. 4. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems. 				

►►► Seminar in Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, J. Lengler, A. Steger, B. Sudakov
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
263-4203-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	2 KP	2S	B. Gärtner, E. Welzl
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				

Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".

►► Vertiefung in Visual Computing

►►► Kernfächer der Vertiefung in Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung, J. Novak
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics, namely 3D object representations and generation of photorealistic images from digital representations of 3D scenes.				
Lernziel	At the end of the course the students will be able to build a rendering system. The students will study the basic principles of rendering and image synthesis. In addition, the course is intended to stimulate the students' curiosity to explore the field of computer graphics in subsequent courses or on their own.				
Inhalt	This course covers fundamental concepts of modern computer graphics. Students will learn about 3D object representations and the details of how to generate photorealistic images from digital representations of 3D scenes. Starting with an introduction to 3D shape modeling and representation, texture mapping and ray-tracing, we will move on to acceleration structures, the physics of light transport, appearance modeling and global illumination principles and algorithms. We will end with an overview of modern image-based image synthesis techniques, covering topics such as lightfields and depth-image based rendering.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, programming skills in C++, Visual Computing course recommended. The programming assignments will be in C++. This will not be taught in the class.				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+1U+1A	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				

►►► Wahlfächer der Vertiefung in Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskonntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC, HEVC etc.), and interactive graphics (MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video, free viewpoint video, high dynamic range video. Algorithms as well as human perception will be addressed. Content: - Fundamentals of information theory - Fundamentals of signal processing and coding - Speech processing and coding - Audio processing and coding - Still image processing and coding - Video processing and coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video, HDR, HFR)				
263-5200-00L	Data Mining: Learning from Large Data Sets	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Many scientific and commercial applications require insights from massive, high-dimensional data sets. This courses introduces principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course both covers theoretical foundations and practical applications.				
Lernziel	Many scientific and commercial applications require us to obtain insights from massive, high-dimensional data sets. In this graduate-level course, we will study principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course will both cover theoretical foundations and practical applications.				
Inhalt	Topics covered: - Dealing with large data (Data centers; Map-Reduce/Hadoop; Amazon Mechanical Turk) - Fast nearest neighbor methods (Shingling, locality sensitive hashing) - Online learning (Online optimization and regret minimization, online convex programming, applications to large-scale Support Vector Machines) - Multi-armed bandits (exploration-exploitation tradeoffs, applications to online advertising and relevance feedback) - Active learning (uncertainty sampling, pool-based methods, label complexity) - Dimension reduction (random projections, nonlinear methods) - Data streams (Sketches, coresets, applications to online clustering) - Recommender systems				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming. Background in machine learning is helpful but not required.				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				
Inhalt	Topics covered: - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic palnning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	3G	
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probalistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				

►►► Seminar in Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-5051-00L	Advanced Topics in Machine Learning ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann, T. Hofmann, A. Krause
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Machine Learning" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				

► Wahlfächer in der Informatik

Als Wahlfächer in der Informatik gelten alle angebotenen Kurse im Master-Studiengang des D-INFK.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0293-00L	Wireless and Mobile Computing for Entertainment Applications	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks, cognitive radio, and visible light communications. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA simulation software.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, Bluetooth and Wi-Fi, mesh networks, sensor networks, cellular networks, visible light communication, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator. We also hand out embedded systems that can be used for experiments for optical communication.				
Inhalt	Wireless Communication, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Standards, Regulation, Algorithms, Radio Spectrum, Cognitive Radio, Mesh Networks, Optical Communication, Visible Light Communication				
Skript	The script will be made available from the course webpage.				
Literatur	(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs14/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have interest in wireless communication, and should be familiar with JAVA programming.				
252-3610-00L	Smart Energy	W	3 KP	2G	F. Mattern, V. Tiefenbeck
Kurzbeschreibung	The lecture covers the role of ICT for sustainable energy usage. Concepts of the emerging smart grid are outlined and approaches to motivate sustainable consumer choices are explained. The lecture combines technologies from ubiquitous computing and traditional ICT with insights from socio-psychological concepts and illustrates them with examples from actual applications.				
Lernziel	Participants become familiar with the challenges related to sustainable energy usage, understand the principles of a smart grid infrastructure and its applications, know the role of ubiquitous computing technologies, can explain the challenges regarding security and privacy, can reflect the basics cues to induce changes in consumer behavior, develop a general understanding of the effects of a smart grid infrastructure on energy efficiency, and know how to apply the learning to related design projects.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Background on energy generation and consumption; characteristics, potential, and limitations of renewable energy sources - Introduction to energy economics - Smart grid and smart metering infrastructures, virtual power plants, security challenges - Demand management and home automation using ubiquitous computing technologies - Changing consumer behavior with smart ICT - Benefits challenges of a smart energy system 				
Literatur	Will be provided during the course, though a good starting point is "ICT for green: how computers can help us to conserve energy" from Friedemann Mattern, Thosten Staake, and Markus Weiss (available at http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/ICT-for-Green.pdf).				

Voraussetzungen / The lecture includes interactive exercises, case studies and practical examples.
Besonderes

263-0600-00L	Research in Computer Science ■ <i>Nur für MSc Informatik.</i>	W	5 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.				
Lernziel	Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nur Studierende, die eine der folgenden Bedingungen erfüllt haben, können mit einem Research Projekt beginnen: a) 1 Lab (Interfokus Kurs) und 1 Kernfokus Kurs b) 2 Kernfokus Kurse c) 2 Labs (Interfokus Kurse)				
	Eine Aufgabenbeschreibung muss zu Beginn des Projekts beim Studiensekretariat eingereicht werden.				

227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012. G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				

103-0237-00L	GIS III	W	5 KP	3G	P. Kiefer, S. Scheider
Kurzbeschreibung	The course deals with advanced topics in GIS: GIS project lifecycle, Managing GIS, Legal issues, GIS assets & constraints; Geospatial Web Services: technical basics, architecture, functions, interoperability, standards, mashups, portals, applications; Geostatistics; Sensor Web Enablement; Human-Computer Interaction; Cognitive Issues in GIS.				
Lernziel	Students will get a detailed overview of advanced GIS topics. They will go through all steps of setting up a Web-GIS application in the labs and perform other practical tasks relating to Sensor Web Enablement, Human-Computer Interaction, Geostatistics, and Web Processing Services.				
Skript	no script				
Literatur	Fu, P. and Sun, J., Web GIS - Principles and Applications (2011), ESRI Press, Redlands, California.				

► Freie Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot auf Master Level der ETH Zürich, der EPF Lausanne, der Universität Zürich und - nach vorgängiger Genehmigung durch den Studiendelegierten - der übrigen Schweizer Universitäten zur individuellen Auswahl offen.

Weitere Details gemäss Art. 31 des Studienreglementes 2009 für den Master-Studiengang Informatik.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-2900-00L	How To Give Strong Technical Presentations	Z	0 KP		M. Püschel
Lernziel	Wherever possible I illustrate by example and present the material in a way to make it immediately applicable. The goal is to provide the knowledge that enables the participants, whether beginner or experienced presenter, to further improve their presentation skills and hence their impact whenever they step in front of an audience.				
Inhalt	This course covers all aspects of delivering strong presentations. I explain common mistakes, what works and what does not, and why. Then I discuss structure and content as well as a set of fundamental principles from graphic design that make slides communicate effectively. These principles also apply to the presentation and visualization of data which is covered in some detail. Finally, I give some useful tips on the use of Powerpoint that simplify the creation of strong presentations.				

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0700-00L	Industriepraktikum <i>Nur für Informatik MSc.</i>	W	0 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Das Industriepraktikum muss mindestens 10 Wochen dauern und wird in einem vom Departement Informatik anerkannten Betrieb absolviert.				
Lernziel	Das Praktikum gibt den Studierenden die Gelegenheit eine industrielle Arbeitsumgebung kennen zu lernen und in Projekte involviert zu werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Um das Industriepraktikum anerkennen zu lassen, müssen bis spätestens zwei Wochen nach Beginn des Praktikums folgende Informationen auf dem Studiensekretariat abgeliefert werden: - Eine deatillierte Aufgabenbeschreibung - Die Dauer des Praktikums - Name des Betreuers sowie akademischer Grad				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-INFK.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-0800-00L	Master's Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin. Dauer: 6 Monate.				
Lernziel	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin.				

Informatik Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Integrated Building Systems Master

► Hauptfächer

►► Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0010-00L	Chemistry	W	3 KP	2V+1U	A. de Mello, K. Elvira
Kurzbeschreibung	This is a general chemistry course aimed at first year undergraduate students in the Department of Mechanical and Process Engineering (D-MAVT).				
Lernziel	The aims of the course are as follows: 1) To provide a thorough understanding of the basic principles of chemistry and its application. 2) To develop an understanding of the atomic and molecular nature of matter and of the chemical reactions that describe their transformations. 3) To emphasize areas considered most relevant in an engineering context.				
Inhalt	Electronic structure of atoms, chemical bonding, molecular shape and bonding theory, gases, thermodynamics, chemical thermodynamics, chemical kinetics, equilibria, solutions and intermolecular forces, redox and electrochemistry.				
Literatur	The course is based on "Chemistry the Central Science" by Brown, LeMay, Bursten, Murphy and Woodward. Pearson, 12th Edition (international edition).				
051-0757-00L	Bauprozess I	W	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Themenbereiche: Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Inhalt	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Diese sind in den Themenbereichen Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt. Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Skript	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .				
066-0411-00L	Structural Design I	W	2 KP	2V	P. Block, J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist eine Einführung in den Entwurf von Tragwerken anhand von grafischen Methoden und Strukturmodellen, mit dem Schwerpunkt auf einer kreativen Herangehensweise und nicht sich wiederholenden Berechnungen. Seil- und Membrantragwerke, Bogen- und Schalentragwerke und kombinierte Bogen-Seil-Tragwerke werden dazu benutzt, um diese Methoden zu demonstrieren.				
Lernziel	Das Ziel ist es, die Studenten zu ermutigen ein intuitives Verständnis der Beziehung zwischen der Form einer Struktur, den zu tragenden Lasten und den in der Struktur wirkenden Kräften zu entwickeln.				
Inhalt	Um das zu erreichen, basiert die Lehre auf der grafischen Statik, welche die Darstellung der internen und externen Kräfte von Tragwerken erlaubt, und dadurch die Beziehung von Form (Geometrie) und Belastung (Kraft) in tragenden Elementen illustriert. Nach einer allgemeinen Einführung von grundlegenden Konzepten, werden Tragwerke wie zum Beispiel Seil- und Bogenstrukturen mit Hilfe der grafischen Statik analysiert. Die Studenten sollen die Beziehung zwischen dem Kräfteverlauf in einem Tragwerk und seiner Form verstehen lernen. Sie werden in der Lage sein diesen Kräfteverlauf zu modifizieren und die Tragwerkselemente zu dimensionieren.				
Skript	Alle Konzepte, Herangehensweisen und Methoden werden in den wöchentlichen Vorlesungen eingeführt und in den anschliessenden Übungen vertieft. auf eEquilibrium http://www.block.arch.ethz.ch/equilibrium				
Literatur	und http://http://www.schwartz.arch.ethz.ch/ "Faustformel Tragwerksentwurf" (Philippe Block, Christoph Gengangel, Stefan Peters, DVA Deutsche Verlags-Anstalt 2013, ISBN: 978-3-421-03904-0) Weiteres Lernmaterial: "Form and Forces: Designing Efficient, Expressive Structures" (Edward Allen, Waclaw Zalewski, October 2009, ISBN: 978-0-470-17465-4)				
151-1633-00L	Energy Conversion	W	4 KP	3G	H. G. Park
Kurzbeschreibung	<i>This course is intended for students outside of D-MAVT.</i> Grundlagen der Thermischen Wissenschaften in Zusammenhang mit Energieumwandlung				
Lernziel	Kennen lernen und vertraut werden mit den grundlegenden Prinzipien der fundamentalen thermischen Wissenschaften (Thermodynamik, Wärmeübertragung usw.) sowie deren Verknüpfung zu den Technologien der Energieumwandlung.				
Inhalt	Thermodynamik (erstes und zweites Gesetz), Wärmeübertragung (Leitung/ Konvektion/Strahlung), technische Anwendungen				
Skript	Die Präsentationsfolien werden jede Woche per E-Mail verschickt.				
Literatur	1. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, 2nd ed. by Cengel, Y. A., McGraw Hill; 2. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th ed. by Moran & Shapiro, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs steht Studierenden ausserhalb von D-MAVT offen.				
401-0203-00L	Mathematics	W	4 KP	2V+1U	C. Busch
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to the following subjects: linear algebra (systems of linear equations, matrices), calculus, multivariable calculus, differential equations.				
Lernziel	Basic mathematical knowledge for engineers. Mathematics as a tool to solve engineering problems.				
Inhalt	This course gives an introduction to the following subjects: linear algebra (systems of linear equations, matrices), calculus, multivariable calculus, differential equations.				

Literatur	Tom M. Apostol, Calculus, Volume 1, One-Variable Calculus with an Introduction to Linear Algebra, 2nd Edition, Wiley Tom M. Apostol, Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with Applications, 2nd Edition, Wiley				
066-0427-00L	Design and Building Process MBS	W	2 KP	2V	A. Paulus
Kurzbeschreibung	Lectures on twelve compact aspects gaining importance in a increasingly specialised, complex and international surrounding: Topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade and getting started.				
Lernziel	"Design and Building Process MBS" is a brief manual covering the competencies and the responsibilities of all involved parties through the design and building process. Lectures on the topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade, and getting started will guide the participants, bringing the individual pieces of knowledge into a superordinate relationship.				
Inhalt	"Design and Building Process MBS" is a brief manual covering the competencies and the responsibilities of involved parties through the design and building process. Twelve compact aspects regarding the established building culture are gaining importance in an increasingly specialised, complex and international surrounding. Lectures on the topics of the profession, design quality, the project, organisation, coordination, costing, contracts and agreements, tendering and construction management, life cycle, real estate market, building trade, and getting started will guide the participants, bringing the individual pieces of knowledge into a superordinate relationship. The course introduces the key figures, depicts the measurable and non-measurable criteria of the project and highlights the provided services of the consultants. In addition to discussing the basics, the terminologies and the tendencies, the lecture units will refer to the studios as well as the practice: Teaching-based case studies will compliment and deepen the understanding of the twelve selected aspects. The course is presented as a moderated seminar to allow students the opportunity for individual input: active collaboration between the students and their tutor therefore required.				

►► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
066-0413-00L	Materials and Constructions	W	3 KP	2V+1U	M. Koebel
Kurzbeschreibung	Sustainable building construction, high performance materials for energy efficient buildings, focus on next generation building materials, sustainable construction, glazing, energy integration, production processes				
Lernziel	The students will acquire knowledge in the following fields: - Fundamentals of heat transport in (porous) materials - Super-insulating materials and systems (including insulating nano-materials) - Materials for retrofitting of buildings - Introduction to durability problems of building facades - Glazing, windows and glazed facades - Materials for photovoltaic devices and solar thermal collector technology and their integration into buildings - Materials for energy storage (thermal, electrical) and for decentralized energy generation - Embodied energy of building materials. Introduction to LCA analysis for building materials - Integrated building envelope solutions, multi-functional and adaptive facades, smart façade concepts				
Literatur	J. Fricke, W.L. Borst: Essentials of Energy Technology: Sources, Transport, Storage, Conservation, ISBN-13: 978-3527334162.				
066-0415-00L	Building Physics: Theory and Applications	W	4 KP	3V+1U	J. Carmeliet, D. Derome, K. Orehounig
Kurzbeschreibung	Principles of heat and mass transport, hygro-thermal performance, durability of the building envelope and interaction with indoor and outdoor climates, applications.				
Lernziel	The students will acquire in the following fields: - Principles of heat and mass transport and its mathematical description. - Indoor and outdoor climate and driving forces. - Hygrothermal properties of building materials. - Building envelope solutions and their construction. - Hygrothermal performance and durability.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course focuses on the analysis of innovation as a pervasive process that cut across organizational and functional boundaries. It looks at the sources of innovation, at the tools and techniques that organizations deploy to routinely innovate, and the strategic implications of technical change.				

Lernziel	This course intends to enable all students to:				
	<ul style="list-style-type: none"> - understand the core concepts necessary to analyze how innovation happens - master the most common methods and tools organizations deploy to innovate - develop the ability to critically evaluate the innovation process, and act upon the main obstacles to innovation 				
Inhalt	<p>This course looks at technology and innovation management as a process. Continuously, organizations are faced with a fundamental decision: they have to allocate resources between well-known tasks that reliably generate positive results; or explore new ways of doing things, new technologies, products and services. The latter is a high risk choice. Its rewards can be high, but the chances of success is small.</p> <p>How do firms organize to take these decisions? What kind of management skills are necessary to take them? What kind of tools and methods are deployed to sustain managerial decision-making in highly volatile environments? These are the central questions on which this course focuses, relying on a combination of lectures, case-based discussion, guest speakers, simulations and group work.</p>				
Skript	Slides will be available on the TIMGROUP website.				
Literatur	Readings will be available on the TIMGROUP website.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	<p>N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm)</p> <p>For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning.</p> <p>Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company</p>				
051-0515-15L	Building Physics IV: Urban Physics	W	3 KP	3G	J. Carmeliet, D. W. Brunner, C. Schär, H. Wernli, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Urban physics: wind, wind comfort, pollutant dispersion, natural ventilation, driving rain, heat islands, climate change and weather conditions, urban acoustics and energy use in the urban context.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge of the global climate and the local microclimate around buildings - Impact of urban environment on wind, ventilation, rain, pollutants, acoustics and energy, and their relation to comfort, durability, air quality and energy demand - Application of urban physics concepts in urban design 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Climate Change. The Global Picture: global energy balance, global climate models, the IPCC process. Towards regional climate scenarios: role of spatial resolution, overview of approaches, hydrostatic RCMs, cloud-resolving RCMs - Urban micro climate and comfort: urban heat island effect, wind flow and radiation in the built environment, convective heat transport modelling, heat balance and ventilation of urban spaces - impact of morphology, outdoor wind comfort, outdoor thermal comfort, - Urban energy and urban design. Energy performance of building quarters and cities, decentralized urban energy production and storage technologies, district heating networks, optimization of energy consumption at district level, effect of the micro climate, urban heat islands, and climate change on the energy performance of buildings and building blocks. - Wind driving rain (WDR): WDR phenomena, WDR experimental and modeling, wind blocking effect, applications and moisture durability - Pollutant dispersion. pollutant cycle : emission, transport and deposition, air quality - Urban acoustics. noise propagation through the urban environment, meteorological effects, urban acoustic modeling, noise reduction measures, urban vegetation 				
Skript	All material is provided via the website of the chair (www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/).				
Literatur	All material is provided via the website of the chair (www.carmeliet.arch.ethz.ch/Education/).				
Voraussetzungen / Besonderes	No prior knowledge is required.				
066-0423-00L	Application of CFD in Buildings	W	3 KP	3V	D. Lakehal
	<i>Die Teilnehmerzahl ist limitiert und eine Belegung nur in Absprache mit dem Dozenten möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Fundamentals, Applications and Project works in the area of CFD in buildings.				
Lernziel	<p>Understanding:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic principles of fluid flow & heat transfer - Basic concepts of CFD - Validation and verification, practical guidelines <p>Application and project works of CFD in buildings including the fields of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Building aerodynamics - Steady vs. unsteady wind loads on urban structures - Air pollution and contaminant dispersion - Indoor ventilation - CFD for renewable energy in the urban physics: Wind loads on roof-mounted solar photovoltaic arrays, coupled solar-wind energy generation applications, etc. 				

Inhalt	<p>I. Fundamentals</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic principles of fluid flow & heat transfer - Laminar versus turbulent flow - Forced vs. natural convection - Basic concepts of CFD - Discretization, stability & convergence, space and time-marching schemes, etc. - Turbulence modelling - Near-wall treatment - Validation and verification, practical guidelines <p>II. Applications</p> <p>CFD for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Building aerodynamics - Steady vs. unsteady wind loads on urban structures - Air pollution and contaminant dispersion - Indoor ventilation - CFD for renewable energy in the urban physics: Wind loads on roof-mounted solar photovoltaic arrays, coupled solar-wind energy generation applications, etc. <p>III. Project work</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometry and grid generation (from CAD to domain meshing) - Exp. wind engineering - Boundary conditions, solver settings and solution - Data Post-processing - Validation and error estimation - Hands-on-Training - Presentation
--------	---

►► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	3G	D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	Part 1: Fundamentals: <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: <ul style="list-style-type: none"> - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics. 				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English: <ol style="list-style-type: none"> 1- Weekly exercises, each includes 1 or 2 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 15% of the final grade. 2- One programming mini-project which should be finished at the specified due date. It counts as 5% of the final grade. 4- Final exam: Written exam during the regular examination session. It counts as 80% of the final grade. 				
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluidodynamik Die Methoden der Fluidodynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluidodynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluidodynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld, A. Z'Graggen
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				

Inhalt	1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflektion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion.
Skript	Copy of the slides presented.
Literatur	R. Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd. ed., Taylor & Francis, New York, 2002. M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press, San Diego, 2003.
151-0103-00L	Fluiddynamik II W 3 KP 2V+1U P. Jenny
Kurzbeschreibung	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln.
Inhalt	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics") P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 6th ed., 2015 (does NOT include a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis I/II, Fluiddynamik I, Grundbegriffe der Thermodynamik (Thermodynamik I). Für die Formulierung der Grundlagen der Fluiddynamik werden unabdingbar Begriffe und Ergebnisse aus der Mathematik benötigt. Erfahrungsgemäss haben einige Studierende damit Schwierigkeiten. Es wird daher dringend empfohlen, insbesondere den Stoff über - elementare Funktionen (wie sin, cos, tan, exp, deren Umkehrfunktionen, Ableitungen und Integrale) sowie über - Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation, Linienintegral ("Arbeit"), Integralsätze von Gauss und von Stokes, Potentialfelder als Lösungen der Laplace-Gleichung) zu wiederholen. Ferner wird der Umgang mit - komplexen Zahlen und Funktionen (siehe Anhang des Skripts Analysis I/II Teil C und Zusammenfassung im Anhang C des Skripts Fluiddynamik) benötigt. Literatur z.B.: U. Stambach: Analysis I/II, Skript Teile A, B und C.
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization O 5 KP 2V+1U R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.
227-0477-00L	Acoustics I W 6 KP 4G K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of acoustics in the area of sound field calculations, measurement of acoustical events, outdoor sound propagation and room acoustics of large and small enclosures.
Lernziel	Introduction to acoustics. Understanding of basic acoustical mechanisms. Survey of the technical literature. Illustration of measurement techniques in the laboratory.
Inhalt	Fundamentals of acoustics, measuring and analyzing of acoustical events, anatomy and properties of the ear. Outdoor sound propagation, absorption and transmission of sound, room acoustics of large and small enclosures, architectural acoustics, noise and noise control, calculation of sound fields.
Skript	yes
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes W 3 KP 2G B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure

Inhalt	Deterioration - manifest and latent processes, - modeling Monitoring - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring Intervention - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention Benefits - modeling of stakeholder benefits over time				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				
101-0577-00L	An Introduction to Sustainable Development in the Built Environment <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Sustainable Construction" angeboten.</i>	W	3 KP	2G	G. Habert
Kurzbeschreibung	This year the UN Conference in Paris will shape future world objectives to tackle climate change. This course provides an introduction to the notion of sustainable development when applied to our built environment				
Lernziel	At the end of the semester, the students have an understanding of the term of sustainable development, its history, the current political and scientific discourses and its relevance for our built environment. In order to address current challenges of climate change mitigation and resource depletion, students will learn a holistic approach of sustainable development. Ecological, economical and social constraints will be presented and students will learn about methods for argumentation and tools for assessment (i.e. life cycle assessment). For this purpose an overview of sustainable development is presented with an introduction to the history of sustainability and its today definition as well as the role of cities, urbanisation and material resources (i.e. energy, construction material) in social economic and environmental aspects. The course aims to promote an integral view and understanding of sustainability and describing different spheres (social/cultural, ecological, economical, and institutional) that influence our built environment. Students will acquire critical knowledge and understand the role of involved stakeholders, their motivations and constraints, learn how to evaluate challenges, identify deficits and define strategies to promote a more sustainable construction. After the course students should be able to define the relevance of specific local, regional or territorial aspects to achieve coherent and applicable solutions toward sustainable development. The course offers an environmental, socio-economic and socio-technical perspective focussing on buildings, cities and their transition to resilience with sustainable development. Students will learn on theory and application of current scientific pathways towards sustainable development.				
Inhalt	The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture. - Overview on the history and emergence of sustainable development - Overview on the current understanding and definition of sustainable development - Case Study 1: Sustainable construction, the role of construction industry (national/international) - Case Study 2: Cities, forms of settlements - Case Study 3: Material resources, scenarios, energy, construction materials, urban metabolism - Case Study 4: Buildings, heating/cooling, consumers, prosumers and other stakeholder, cooperations - Method 1: Life cycle assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Method 2: Economics for sustainable construction - Method 3: Construction, flexibility, modularity - Synthesis 1: Climate Change mitigation and adaptation in cities - Synthesis 2: Transition to sustainable development				
Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture slides of the lecture will be provided.				
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.				
102-1227-15L	Advanced Life Cycle Assessment (HS15) ■	W	1 KP	1S	C. L. Mutel
Kurzbeschreibung	A seminar on current topic in life cycle assessment. In the fall of 2015, the focus is on assessment of complex systems. We will look a number of topics, including input/output tables, optimization, and linking LCA with physical or economic models.				
Lernziel	To improve ones understanding of life cycle assessment, and the broader issues in modeling, improving, and understanding sustainability assessments.				
Inhalt	The first hour of class is an interactive student presentation with discussion and class participation; each student is expected to present once, either alone or with one other student. The second half of class is devoted to a practical exercise of the concepts introduced and examined in the first half.				
Literatur	Everyone is expected to read one or two scientific articles or manuscripts each week, to be provided by the instructor.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should be familiar with either life cycle assessment, environmental science, or economic modeling. This seminar is intended to be primarily for Ph.D. students.				
101-0417-00L	Transport Planning Methods	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplannerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				

Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt.				
	Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte.				
	Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
	Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
101-0414-AAL	Transport Planning (Transportation I)	W	3 KP	2R	K. W. Axhausen
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die wesentlichen Konzepte der Verkehrsplanung vor und erläutert in Theorie und Praxis deren wesentliche Ansätze und Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt den Studenten die grundlegenden Werkzeuge und Theorien an die Hand.				
Inhalt	Grundlegende Zusammenhänge zwischen Verkehr, Raum und Wirtschaftsentwicklung; Grundbegriffe; Messung und Beobachtung des Verkehrsverhaltens; die Methoden des Vier-Stufen-Ansatzes; Kosten-Nutzen-Analyse.				
Literatur	Ortuzar, J. de D. and L. Willumsen (2011) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.				
Lernziel	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development				
	Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)				
	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment				
Inhalt	Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food				
	Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets.				
	Critical thinking skills for corporate sustainability				
	In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?				
Skript	Presentation slides will be distributed prior to lectures.				
Literatur	Literature recommendations will be distributed during the lecture				
402-0809-01L	Introduction to Computational Physics (for Civil Engineers)	W	4 KP	2V+1U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
063-1357-15L	Digital Urban Simulation	W	4 KP	4G	R. König
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden architektonische und städtebauliche Entwürfe mittels aktueller computerbasierter Methoden analysiert. Basierend auf den Analyseergebnissen können Auswirkungen von Planungen simuliert und verstanden werden. Schwerpunkte des Kurses bilden Interpretationen der Analyse- und Simulationsergebnisse und die Anwendung der entsprechenden Methoden in frühen Planungsphasen.				
Lernziel	Die Studenten lernen wie Städte durch den Einsatz wissenschaftlicher Methoden evidenzbasiert gestaltet und geplant werden können. Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse in aktuellen und sich entwickelnden Methoden für räumliche Analysen und Simulationen und schult Fähigkeiten zur Nutzung zeitgemässer Software. Der Kurs besteht aus einer Vorlesungsreihe, Übungen, sowie einem integrierten Projekt.				

Inhalt	In a series of theory lectures we explore how the design and planning of cities can be evidence based by using scientific methods. By various exercises the students are equipped with skills in modern software systems. In an integral project work knowledge in state-of-the-art and emerging spatial analysis and simulation methods is deepened. Based on the imparted methods the effects of planning and design interventions can be simulated and understood. An important focus of this course is the interpretation of the analysis and simulation results and the application of the correspondent computational methods in early planning phases.				
101-0517-01L	Project Management: Pre-tender to Contract Execution	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> This course will provide a comprehensive overview and understanding of the techniques, processes, tools and terminology to manage the Project Triangle (time, cost, quality) and to organize, analyze, control and report a complex project from Pre-Tender stage to Contract signature and Notice to Proceed. This is part 1 of a 3 part course, see notice below.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students will have the understanding of the Project Management duties and responsibilities from the Pre-Tender stage of a project to Contract Execution.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Project scope definition and project organization - Technical specification proposals - Work Breakdown Structure - Estimating - Schedule development - Interface management - Resource and cost integration - Risk and opportunity identification and quantification - Contract review and analysis - Project life cycle - Contract Execution - Project Manager Check List 				
Skript	The slides will either be distributed at the beginning of the class, or made available online (via Moodle) prior to class. A copy of the appropriate chapter of the script, the assignment and any other assigned reading materials will be available via Moodle.				
Literatur	Appropriate reading material (e.g., chapters out of certain textbooks or trade articles) will be assigned when necessary and made available via Moodle.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is part 1 of a 3 part course. Part 2 will take the student through Project Execution of complex Projects. Part 3 will take the student through advanced topics in Project Management.				
	The students will be randomly assigned to teams of 3 max. Students will be graded as a team based on the Project Proposal report and the in-class oral presentation of the Project Proposal. The Project Proposal will consist of an accumulation of the homework assignments.				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret
Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.				
Inhalt	<p>Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making.</p> <p>The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented.</p> <p>The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information.</p> <p>The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.</p>				
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics				
051-0723-15L	Information Architecture and Future Cities: Smart Cities	W	2 KP	1V	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Was sind SMART CITIES und wie entstehen sie? Was ist dabei die Rolle der Architektur und des Städtebaus? Wie entsteht aus Daten Information als neues Baumaterial für die (Informations-) Architektur der Stadt? Sie erlernen die Anwendung von Konzepten im Entwurf und in der Kommunikation von Architektur und Zukunftsstädten und erarbeiten Voraussetzungen für den Entwurf nachhaltiger urbaner Systeme.				
Lernziel	Studierende erhalten Einblick in die nächste Generation von Designprozessen in Architektur und Städtebau sowie in Konzepte der Informationsarchitektur von SMART CITIES unter Einbezug von Big Data. Sie erlernen die erweiterten Bedeutungen von Information und Architektur: Information und Simulation in der Architektur als Mittel, Unsichtbares sichtbar zu machen, und Architektur als Metapher und Ordnungssystem, die gigantischen neu entstehenden Datenmengen der Informationsgesellschaft zu strukturieren. Das interaktive Seminar behandelt sowohl visionäre Fallstudien in Asien und Europa als auch neue Entwurfstechniken und -Methoden. Die Studierenden lernen die Informationsarchitektur der Stadt kennen und begreifen. Sie erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die zukünftige ETH-ArchitekturInnen auszeichnen werden. Das eBook Information Cities und der Massive Open Online Course (MOOC) Future Cities dienen zur Lernunterstützung.				

Inhalt	SMART CITIES - was geschieht, wenn sich Städte von statischen Ansammlungen von Objekten zu dynamischen und bedarfsgesteuerten Systemen entwickeln? Was bedeutet dies für Gebäude, die ebenfalls für mehr Dynamik und Nutzersteuerung geplant werden? Wie beeinflusst dies die Ausbildung für Architektur und Stadtplanung? Wie können die zukünftigen Bewohner diese Evolution beeinflussen? Der SMART CITIES Kurs wird diese Fragen beantworten und Sie mit den notwendigen Fertigkeiten und dem Wissen ausstatten, dynamische architektonische und städtebauliche Strukturen zu verstehen und zu konzipieren. Grundlage ist die intelligente Nutzung von Daten und Informationen. Daten und Information sind virtuelle Baumaterialien der Zukunft. Stadtbewohner produzieren täglich wachsende Mengen von Daten. Diese entstehen durch stationäre Sensoren, in Computern und Smartphones. Sinnvoll angewendet, können Sie den Entwurf von Zukunftsstädten und den Umbau existierender Städte positiv beeinflussen. Der Kurs wird in die entstehende Citizen Design Science und in das Cognitive Design Computing einführen. Diese werden den partizipativen Entwurf und das rechnergestützte Entwerfen in der Zukunft ersetzen.
Skript	iBook INFORMATION CITIES
Literatur	Die notwendigen Texte werden auf der Website der Professur (http://www.ia.arch.ethz) zu finden sein. Besonders wird empfohlen, die Website http://www.futurecities.ethz.ch semesterbegleitend zu konsultieren. Das iBook INFORMATION CITIES steht im iBooks Store kostenlos zur Verfügung.
Voraussetzungen / Besonderes	Interaktives Seminar mit 3 Übungen

051-0725-15L	Digital Urban Visualization. People as Flows	W	2 KP	2U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Wir untersuchen die Flussmuster von Personenströmen in einem aussergewöhnlichen Urbanisierungspänomen: Festivals.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer erlernen das Programmieren von Simulationen mit Processing/Java. Vorkenntnisse werden keine vorausgesetzt. Des weiteren werden die Kursteilnehmer in andere Analysemethoden Einblick kriegen. Sie werden lernen diese kritisch zu betrachten und die Aussagekraft der verschiedenen Methoden zu verstehen.				
Inhalt	Wir werden zwei verschiedene Sichtweisen des Problems betrachten. Zum einen werden wir das Problem aus planerischer Sicht betrachten und uns mit Fragen beschäftigen, wo die Flaschenhalse sind oder wo welche Einrichtung stehen sollten (Stände, sanitäre Anlagen, etc.). Zum Anderen werden wir uns mit dem Verhalten der Besucher beschäftigen. Wir werden unterschiedliche Besucherverhalten programmieren, welche wir in einem abschliessenden Spiel gegeneinander antreten lassen, um die unterschiedlichen Strategien zu vergleichen. Als Fallbeispiel wird uns das Zürcher Caliente-Festival dienen.				
	Zur weiter Vertiefung in einer Wahlfacharbeit bieten wir an, die erarbeiteten Simulationen zu optimieren, damit sie in einem interaktiven Planungsworkshop verwendet werden könnten. Darüber hinaus könnten die Simulationen auch als interaktive Webapp weiterentwickelt werden.				
Literatur	http://www.ia.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorkenntnisse werden keine vorausgesetzt.				

701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO2 emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

► Projektkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
066-0425-00L	Integrated Design MBS	W	6 KP	2V+2U	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	During the integrated design studio students work on a selected integrated architectural / urban design project, considering both energy- and climate systems (HVAC) as well architectural and urban design in a specific site context. The objective is to follow an integrated design process to achieve synergistic solutions.				
Lernziel	The integrated design studio enables students to identify site specific energy demand and potentials, develop integrated energy and climate systems on both the urban and building scale and evaluate their interactions and impact on building design and operation. Retrieving relevant concepts and technologies of energy and HVAC systems, students are able to develop and compare integrated concepts using appropriate methods and digital toolsets and present them to a mixed audience using drawings, renderings and reports.				
Inhalt	During the studio students will work in groups on a contemporary integrated design project (urban and / or building scale) executing an integrated design process from the analysis of site potentials, the identification of demands, the development of an urban scale energy concept and a matching building energy- and HVAC-systems concept. Input lectures from academics and professionals will highlight specific topics relevant to the task. The projects will be presented by the student groups and discussed with internal and external reviewers at midterm and at the final presentations.				
Skript	Skripts are specific to the design task and distributed at the beginning of the course.				
Literatur	A literature list will be distributed at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students must have successfully passed the first year of MBS studies.				

► Semesterprojekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
066-0431-00L	Semester Project MBS ■	O	6 KP	13A	Dozent/innen
	Für die Betreuung des Semesterprojekts MBS kann unter folgenden Professoren gewählt werden: Jan CARMELIET Stefano BRUSONI Mario FONTANA Guillaume HABERT John LYGEROS Marco MAZZOTTI Arno SCHLÜTER Roy SMITH				

Kurzbeschreibung	The semester project focuses in solving specific research questions in the field of integrated building systems.
Lernziel	The semester project is designed to train students in solving specific research questions in the field of integrated building systems. The goal is to apply acquired knowledge which is gained throughout the first year of the master's program. The semester project is advised by a professor who is affiliated with one of the partner departments of the Master program "Integrated building systems".
Inhalt	The semester project is designed to train students in solving specific research questions in the field of integrated building systems. The goal is to apply acquired knowledge which is gained throughout the first year of the master's program. The semester project is advised by a professor who is affiliated with one of the partner departments of the Master program "Integrated building systems".

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ARCH.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0412-AAL	Structural Design I / Structural Design II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	8 KP	17R	P. Block, J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Structural Design I: Einführung in den Entwurf von Tragwerken mittels Graphischer Statik und Strukturmodellen mit Schwerpunkt auf Seil- und Membranstrukturen, sowie Bogen- und Schalenstrukturen. Structural Design II: Ermittlung der inneren Kräfte und Beschrieb des Tragverhaltens von gemischten Bogen-Seil-Tragwerken, von Fachwerken, Balken, Scheiben und Rahmen mit Hilfe der graphischen Statik.				
Lernziel	Structural Design I: Unter Verwendung von graphischen Methoden wird den Studierenden gelehrt, in Tragwerken den Kräfteverlauf in Beziehung zu ihrer Form zu verstehen und entwickeln, sowie die einzelnen Tragwerkselemente zu dimensionieren. Structural Design II: Kennenlernen der wichtigsten Tragwerkarten. Erkennen des Zusammenhangs zwischen Beanspruchung und Form. Abschätzung der inneren Kräfte und der erforderlichen Abmessungen.				
Inhalt	Structural Design I führt in den Entwurf von Strukturen, die nur axiale innere Kräfte aufweisen, ein. Die Studierenden lernen, die inneren Kräfte zu ermitteln und das strukturelle Verhalten von Seil-, Bogen- und kombinierten Bogen-Steil-Tragwerken zu verstehen. Zudem werden sie in dreidimensionale Membran und Schalenstrukturen eingeführt. Mittels graphischer Entwurfswerkzeuge, wie zum Beispiel der Graphischen Statik, lernen die Studierenden den Kräfteverlauf in Tragwerken im Verhältnis zu ihrer Form zu untersuchen und die einzelnen Tragwerkselemente zu dimensionieren. Structural Design II: Ermittlung der inneren Kräfte und Beschrieb des Tragverhaltens von gemischten Bogen-Seil-Tragwerken, von Fachwerken, Balken, Scheiben, Rahmen, und Platten mit Hilfe der graphischen Statik. Einfache Bemessung dieser Tragwerke. Tragverhalten von Stützen. Diskussion von Referenzbauwerken, Veranschaulichung der Zusammenwirkung des Tragwerks und des architektonischen Entwurfs.				
Skript	auf eQuilibrium http://www.block.arch.ethz.ch/equilibrium und http://http://www.schwartz.arch.ethz.ch/				
Literatur	"Faustformel Tragwerksentwurf" (Philippe Block, Christoph Gengangel, Stefan Peters, DVA Deutsche Verlags-Anstalt 2013, ISBN: 978-3-421-03904-0) Weiteres Lernmaterial: "Form and Forces: Designing Efficient, Expressive Structures" (Edward Allen, Waclaw Zalewski, October 2009, ISBN: 978-0-470-17465-4)				
151-1633-AAL	Energy Conversion <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	H. G. Park
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Thermischen Wissenschaften in Zusammenhang mit Energieumwandlung				
Lernziel	Kennen lernen und vertraut werden mit den grundlegenden Prinzipien der fundamentalen thermischen Wissenschaften (Thermodynamik, Wärmeübertragung usw.) sowie deren Verknüpfung zu den Technologien der Energieumwandlung.				
Inhalt	Thermodynamik (erstes und zweites Gesetz), Wärmeübertragung (Leitung/ Konvektion/Strahlung), technische Anwendungen				
Skript	Die Präsentationsfolien werden jede Woche per E-Mail verschickt.				
Literatur	1. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, 2nd ed. by Cengel, Y. A., McGraw Hill; 2. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th ed. by Moran & Shapiro, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs steht Studierenden ausserhalb von D-MAVT offen.				

Integrated Building Systems Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Bachelor

► Physikalisch-Chemischen Fachrichtung

►► 1. Semester

►►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Skript	Struwe: Analysis I/II, siehe https://people.math.ethz.ch/~struwe/skripten.html				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag R. Courant: Vorlesungen ueber Differential- und Integralrechnung. Springer Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4 Thomas Michaels: Analysis 1 (mit 900 gerechneten Beispielen). Editres A.a.g.l. Lugano 2015				

401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Waermelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				

529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				

►►► Übrige obligatorische Fächer des Basisjahrs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Obligatorische Belegung bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag.</i> Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll die Studierenden in wissenschaftliches Arbeiten einführen und sie mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	W	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	W	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriehlehre, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				

►► 3. Semester

►►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
402-2883-00L	Physik III	O	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen. Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin. Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER. Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer. Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211 Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613 Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				

►►► Wahlfächer

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studienelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2010 für Details.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	W	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, wie es in Eiffel präsent ist. Zum zweiten Mal bieten wir eine MOOC (online) Version des Kurses an, mit mehr Übungen und einem Hilffsystem.				
Lernziel	Viele Menschen können Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.				
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009; Neuauflage, 2012. Dies ist das offizielle Lehrbuch für die Vorlesung. Siehen http://www.polybuchhandlung.ch/100/con_liste.asp .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.				
	Die Vorlesung behandelt nicht nur grundlegende Begriffe der Programmierung, sondern auch fortgeschrittene Themen wie die Rekursion, mehrfache Vererbung, Unentscheidbarkeit, Ereignis-orientierte Programmierung usw.				
252-0847-00L	Informatik	W	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache sowie Handouts in deutscher Sprache werden semesterbegleitend elektronisch herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	W	3 KP	3G	L. Heyderman, M. Niederberger, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				
Inhalt	Inhalt: Atomaufbau Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	W	3 KP	3G	J. F. Löffler, A. R. Studart, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.				
Lernziel	Aufbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.				
Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.				
Skript	Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details Für Keramiken siehe: http://www.complex.mat.ethz.ch/education/lectures.html				

Literatur

Metalle:
D. A. Porter, K. E. Easterling
Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition
ISBN : 0-7487-5741-4
Nelson Thornes

Keramiken:
- Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection,
- Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003
- diverse CEN ISO Standards given in the slides
- Barsoom MW: Fundamentals of Ceramics:
- Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997
- Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000)
- "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101.

- "Brevier Ceramics" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_engl/brevier.htm or on our homepage

- Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003,

- Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986

- Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978

- Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer

- Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992

- "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980.

- Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.

Voraussetzungen /
Besonderes

- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen.
- Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.

401-2303-00L	Funktionentheorie	W	6 KP	3V+2U	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, spezielle Funktionen, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Lernziel	Fähigkeit zum Umgang mit analytischen Funktion; insbesondere Anwendungen des Residuensatzes				
Literatur	Th. Gamelin: Complex Analysis. Springer 2001				
	E. Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press				
	D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German)				
	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.				
	B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.				
	K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag				
	R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag				
	E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	G. Felder
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Diskussion grundlegender Ideen der Quantenmechanik, insbesondere Quantisierung klassischer Systeme, Wellenfunktionen und die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Grundlegende Phänomene werden analysiert und durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen), Quantenmechanik in einer Dimension, Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Drehimpuls, Spin, Drehimpulsaddition, Relation QM und klassische Physik.				
Skript	Deutsch				
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				

Skript	Ein Skript wird verteilt.			
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert			
402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U A. Refregier
Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.			
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.			
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Der Kurs umfasst die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionalen Elektronengasen wird dann der Quantenhalleffekt besprochen, sowie die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von vier Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen 1. der ganzzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt 4. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots			
Inhalt	1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade			
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.			
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.			
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U C. Anastasiou
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.			
551-0015-00L	Biologie I	W	2 KP	2V R. Glockshuber, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik			
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik			
Skript	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.			

Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:				
Voraussetzungen / Besonderes	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4 Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzsch N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	W	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologische Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (10th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCl-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
529-0221-00L	Organische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Schaack
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Eine pdf-Datei des Skripts wird über das Internet zur Verfügung gestellt. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				

Literatur - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998.
- Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.

701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	W	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Textbook: Evolutionary Analysis Scott Freeman and Jon Herron 5th Edition, English.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	W	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Winkel
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Evaluation analytischer Daten aus verschiedenen aquatischen Systemen.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen Festphase-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen, welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung verlangt Vorkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Physik (z.B. komplexe Zahlen, Beschreibung von ebenen Wellen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen)				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Anlysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Atmosphärenphysik behandelt. Dies umfasst die Themen: Wolken- und Niederschlagsbildung, Thermodynamik, Aerosolphysik, Strahlung sowie Klimaeinfluss von Aerosolpartikeln und Wolken und künstliche Wetterbeeinflussung.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken und Aerosolpartikel für das Klima und die künstliche Niederschlagsbeeinflussung evaluieren.				
Inhalt	Im ersten Teil werden ausgewählte Konzepte der für atmosphärische Prozesse wichtigen Thermodynamik eingeführt: Die Studenten lernen das Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts kennen und leiten ausgehend vom ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Clausius-Clayperon Gleichung her, welche für die Behandlung von Phasenübergängen in atmosphärenphysikalischen Prozessen wichtig ist. Ausserdem erlernen die Studenten die Klassifizierung von Sonderierungen sowie den Umgang mit thermodynamischen "Charts" und die Kennzeichnung charakteristischer Punkte (LCL etc.) in diesen Diagrammen. Das Konzept von atmosphärischen Mischungspozessen wird anhand der Nebelbildung eingeführt. Anhand vom "Luftpaket-Modell" wird das Konzept der Konvektion erarbeitet. Im mittleren Teil des Kurses werden Aerosolpartikel eingeführt. Neben einer Beschreibung der physikalischen Eigenschaften dieser Partikel lernen die Studenten die Rolle von Aerosolpartikeln in diversen atmosphärischen Prozessen kennen. Das Konzept der Köhler-Theorie wird eingeführt und die Bildung von Wolkenröpfchen und Eiskristallen werden diskutiert. Im dritten Teil des Kurses werden Arten der Niederschlagsbildung eingeführt und unterschiedliche Formen von Niederschlag (konvektiv vs. stratiform) diskutiert, welche anhand der Diskussion von Stürmen und deren Entwicklungsstufen vertieft werden. Den Abschluss der VL bildet eine Einführung in die Art und Weise wie Wolken und Aerosolpartikel den Energiehaushalt der Erde und somit das Klima beeinflussen.				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Hälfte des Kurses benutzen wir das Konzept des invertierten Unterrichts (siehe: de.wikipedia.org/wiki/Umgedrehter_Unterricht), dass wir eingangs vorstellen. Wir bieten eine Laborführung an, in der anhand ausgewählter Instrumente erklärt wird, wie einige der in der VL diskutierten Prozesse experimentell gemessen werden. Es gibt ein wöchentliches Zusatztutorial im Anschluss an die LV, welches die Gelegenheit bietet, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen.				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
752-4001-00L	Mikrobiologie	W	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				

Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms

▶▶▶ Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Weitere Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Obligatorische Belegung bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag.</i> Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redox titrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redox titrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll die Studierenden in wissenschaftliches Arbeiten einführen und sie mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	W	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).				
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 529-0011-04) - Praktikum Anorg. und Org. Chemie I (2. Sem., 529-0230) - Belegung Vorl. Anorganische Chemie 1 (3. Sem., 529-0121) Falls nötig wird die Aufnahme nach der Gesamtnote der 1. Basisprüfung priorisiert.				

▶▶ 5. Semester

▶▶▶ Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Weitere Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0241-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren I <i>WICHTIG: Diese Lehrveranstaltung darf nur einmal in Rahmen des Bachelor-Studiums belegt werden.</i>	W	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Dazu gehören Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente, sowie die Abschätzung der Messgenauigkeit. Schriftliche Anleitungen der einzelnen Versuche sind vorhanden.				
529-0450-00L	Semesterarbeit	W	18 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden von den Studierenden individuell nach ihren Fächerpaketen gewählt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students are accustomed to scientific work and they get to know one specific research field.				

▶▶▶ Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0400-00L	Bachelor-Arbeit	O	15 KP	15D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des gewählten Fachgebietes.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				

▶ Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung

►► 1. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (10th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	W	5 KP	3V+2U	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können.				
Lernziel	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Inhalt	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.				
Literatur	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen. D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag R. Sperb/M. Akveld: Analysis I (vdf) L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg				
401-1261-07L	Analysis I	W	10 KP	6V+3U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsches Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Skript	Struwe: Analysis I/II, siehe https://people.math.ethz.ch/~struwe/skripten.html				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag R. Courant: Vorlesungen ueber Differential- und Integralrechnung. Springer Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4 Thomas Michaels: Analysis 1 (mit 900 gerechneten Beispielen). Editres A.a.g.l. Lugano 2015				
401-0231-10L	Analysis I	W	8 KP	7G	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Einfuehrung in die Grundlagen der Analysis				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	UNIX Einführung, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, chemische Struktur, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Für weitere Information: www.csms.ethz.ch/education/Infol Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	Vorhanden (auf Englisch), bei der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	Siehe: www.csms.ethz.ch/education/Infol				
Voraussetzungen / Besonderes	Da die Uebungen am Rechner wesentlich andere Faehigkeiten vermitteln und pruefen als die Vorlesung und schriftliche Pruefung, werden die Ergebnisse der absolvierten Uebungen bei der Beurteilung des Pruefungsergebnisses einfließen. Für weitere Information über die Vorlesung: www.csms.ethz.ch/education/Infol				

529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie von ionischen Gleichgewichten: Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexbildung und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Verstehen und Beherrschen von ionischen Gleichgewichten in qualitativer und quantitativer Hinsicht				
Inhalt	Gleichgewicht und Gleichgewichtsbedingungen, ein- und mehrprotonige Säuren und Basen in wässriger Lösung, Berechnung von Gleichgewichtskonzentrationen, Aciditätsfunktionen, Lewis-Säuren, Säuren in nicht-wässrigen Medien, Redoxreaktionen, Galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Metallkomplexe, Stufenweise Komplexbildung, Fällungsreaktionen				
Skript	Kopien der Vorlesungspräsentationen sowie andere Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform (myStudies) zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	H. Wennemers
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriehere, Nomenklatur, organische Thermochemie, Konformationsanalyse, Einführung in chemische Reaktionen.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Unterlagen werden als PDF über die ILIAS-Plattform zur Verfügung gestellt				
Literatur	C. E. Housecroft & E. C. Constable: Chemistry, An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry, 4th Edition, Prentice Hall / Pearson, 2010, ISBN 978-0-273-71545-0				
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Teilchen, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Literatur	Beachten Sie die Homepage zur Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				

►►► Übrige obligatorische Fächer des Basisjahrs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Obligatorische Belegung bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, E. C. Meister
	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag.</i>				
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redox-titrations, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration)				
Lernziel	Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redox-titrations, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration)				
Inhalt	Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll die Studierenden in wissenschaftliches Arbeiten einführen und sie mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				
Voraussetzungen / Besonderes	Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn				

►► 3. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0373-00L	Mathematics III: Partial Differential Equations	W	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele partieller Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Methode der Separation der Variablen. Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation und Anwendungen auf die Lösung einiger partieller Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeuge zur expliziten Lösung linearer partieller Differentialgleichungen zu vermitteln.				

Inhalt	<p>## Beispiele partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassifikation - Superpositionsprinzip <p>## Eindimensionale Wellengleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Formel von d'Alembert - Das Duhamelsche Prinzip <p>## Fourierreihen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung stückweise stetiger Funktionen durch Fourierreihen - Beispiele und Anwendungen <p>## Separation der Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung von Wellen- und Wärmeleitungsgleichung - Homogene und inhomogene Randbedingungen, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen <p>## Laplace-Gleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung der Laplace-Gleichung auf Rechteck, Kreisscheibe und Kreisring - Poissonsche Integralformel - Mittelwertsatz und Maximumprinzip <p>## Fouriertransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herleitung und Definition - Inverse Fouriertransformation und Fouriersche Inversionsformel - Interpretation und Eigenschaften der Fouriertransformation - Lösung der Wärmeleitungsgleichung <p>## Laplacetransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition, Motivation und Rechenregeln - Inverse Laplace-Transformation rationaler Funktionen - Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen
Skript	Es gibt sowohl ein englisches als auch ein deutsches Skript des Dozenten. Diese sind unter den unter dem Reiter 'Lernmaterialien' angegebenen Links verfügbar.
Literatur	<p>1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997.</p> <p>2) Y. Pinchover and J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press</p> <p>3) E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons (only Chapters 1,2,6,11)</p> <p>4) T. Westermann: Partielle Differentialgleichungen, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Springer-Lehrbuch 1997.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorausgesetzt wird Vorwissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> * Funktionen von mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Variablensubstitution in Integralen, partiellen Ableitungen, Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix); * Folgen und Reihen (von Zahlen und Funktionen); * Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.

401-0353-00L	Analysis III	W	4 KP	2V+1U	P. S. Jossen
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				
Inhalt	<p>1.) Klassifizierung von PDE's</p> <ul style="list-style-type: none"> - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch <p>2.) Quasilineare PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methode der Charakteristiken (Beispiele) <p>3.) Elliptische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. <p>4.) Parabolische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation <p>5.) Hyperbolische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation <p>6.) Green'sche Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) <p>7.) Ausblick auf numerische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele) 				
Literatur	<p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, "An Introduction to Partial Differential Equations", Cambridge University Press (12. Mai 2005)</p> <p>Zusätzliche Literatur:</p> <p>Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen)</p> <p>Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.</p> <p>G. Felder: Partielle Differenzialgleichungen. http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG</p>				

Voraussetzungen / Besonderes: Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)

402-0043-00L	Physik I	W	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				
Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.				
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II				
402-1701-00L	Physik I	W	7 KP	4V+2U	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Wärmelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich. (Neuaufgabe in Vorbereitung, wird verteilt).				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Schaack
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Eine pdf-Datei des Skripts wird über das Internet zur Verfügung gestellt. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				

►►► Wahlfächer

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2010 für Details.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				

Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am HCI-Shop erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
252-0847-00L	Informatik	W	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache sowie Handouts in deutscher Sprache werden semesterbegleitend elektronisch herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				
551-0103-00L	Grundlagen der Biologie II: Zellbiologie	W	5 KP	5V	E. Hafen , J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (Moodle). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th Auflage, 2014, ISBN 9780815344322 (gebunden) und ISBN 9780815345244 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten. Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem , K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. Robinson, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Storage, handling and analysis of large datasets have become essential in biological research. The course will introduce students to a number of applications of bioinformatics in biology. Freely accessible software tools and databases will be explained and explored in theory and praxis.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogentic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics:				
	From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
401-0373-00L	Mathematics III: Partial Differential Equations	W	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Beispiele partieller Differentialgleichungen. Lineare partielle Differentialgleichungen. Einführung in die Methode der Separation der Variablen. Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation und Anwendungen auf die Lösung einiger partieller Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung).				
Lernziel	Das Hauptziel ist es, grundlegende Kenntnisse der klassischen Werkzeuge zur expliziten Lösung linearer partieller Differentialgleichungen zu vermitteln.				
Inhalt	## Beispiele partieller Differentialgleichungen - Klassifikation - Superpositionsprinzip ## Eindimensionale Wellengleichung - Die Formel von d'Alembert - Das Duhamelsche Prinzip ## Fourierreihen - Darstellung stückweise stetiger Funktionen durch Fourierreihen - Beispiele und Anwendungen ## Separation der Variablen - Lösung von Wellen- und Wärmeleitungsgleichung - Homogene und inhomogene Randbedingungen, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen ## Laplace-Gleichung - Lösung der Laplace-Gleichung auf Rechteck, Kreisscheibe und Kreisring - Poissonsche Integralformel - Mittelwertsatz und Maximumprinzip ## Fouriertransformation - Herleitung und Definition - Inverse Fouriertransformation und Fouriersche Inversionsformel - Interpretation und Eigenschaften der Fouriertransformation - Lösung der Wärmeleitungsgleichung ## Laplacetransformation - Definition, Motivation und Rechenregeln - Inverse Laplace-Transformation rationaler Funktionen - Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Es gibt sowohl ein englisches als auch ein deutsches Skript des Dozenten. Diese sind unter den unter dem Reiter 'Lernmaterialien' angegebenen Links verfügbar.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons (only Chapters 1,2,6,11) 4) T. Westermann: Partielle Differentialgleichungen, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Springer-Lehrbuch 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt wird Vorwissen über * Funktionen von mehreren Variablen (Riemann-Integral in zwei oder drei Variablen, Variablensubstitution in Integralen, partiellen Ableitungen, Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix); * Folgen und Reihen (von Zahlen und Funktionen); * Grundkenntnisse der gewöhnlichen linearen Differenzialgleichungen.				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	W	7 KP	4V+2U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
401-2303-00L	Funktionentheorie	W	6 KP	3V+2U	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, spezielle Funktionen, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Lernziel	Fähigkeit zum Umgang mit analytischen Funktion; insbesondere Anwendungen des Residuensatzes				

Literatur	Th. Gamelin: Complex Analysis. Springer 2001				
	E. Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press				
	D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German)				
	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.				
	B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.				
	K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag				
	R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag				
	E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	C. Anastasiou
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	G. Felder
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2883-00L	Physik III	W	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen.				
	Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin.				
	Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER.				
	Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer.				
	Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211				
	Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613				
	Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U	A. Refregier
Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.				
752-4001-00L	Mikrobiologie	W	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	W	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				

Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.

701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	W	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Textbook: Evolutionary Analysis Scott Freeman and Jon Herron 5th Edition, English.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				

701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

701-0401-00L	Hydrosphäre	W	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				

Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.

701-0255-00L	Biochemie	W	2 KP	2V	H.-P. Kohler
---------------------	------------------	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden grundlegende Kenntnisse in Enzymologie und Stoffwechselbiochemie vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, wesentliche zelluläre Stoffwechselfvorgänge zu beschreiben und zu verstehen.
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus
Skript	Als Skript dient: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Winkel
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Evaluation analytischer Daten aus verschiedenen aquatischen Systemen.
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen Festphase-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.

701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
---------------------	--	----------	-------------	-----------	----------------------------

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen, welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung verlangt Vorkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Physik (z.B. komplexe Zahlen, Beschreibung von ebenen Wellen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen)

252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	W	7 KP	4V+2U	B. Meyer
---------------------	---	----------	-------------	--------------	-----------------

Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, wie es in Eiffel präsent ist. Zum zweiten Mal bieten wir eine MOOC (online) Version des Kurses an, mit mehr Übungen und einem Hilfesystem.
Lernziel	Viele Menschen können Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009; Neuauflage, 2012. Dies ist das offizielle Lehrbuch für die Vorlesung. Siehen http://www.polybuchhandlung.ch/100/con_liste.asp .
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.

Die Vorlesung behandelt nicht nur grundlegende Begriffe der Programmierung, sondern auch fortgeschrittene Themen wie die Rekursion, mehrfache Vererbung, Unentscheidbarkeit, Ereignis-orientierte Programmierung usw.

►► 5. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0450-00L	Semesterarbeit	W	18 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden von den Studierenden individuell nach ihren Fächerpaketen gewählt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				

►►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0400-00L	Bachelor-Arbeit	O	15 KP	15D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des gewählten Fachgebietes.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				

► Übrige Fächer des Bachelor-Studiums

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2010 für Details.

►► Weitere Wahlfächer

Weitere Wahlfächer ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die beim Studiendelegierten individuell zu beantragen sind.

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH,
gemäss Fächerpaket*

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

*Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer
(Typ B) für das D-CHAB.*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Master

Im Master-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Master-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des Master-Studiums legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement für Details.

► Vertiefungen

Es können verschiedene Vertiefungen (Majors) gewählt werden. Die Liste der Vertiefungen finden Sie unter:
http://www.chab.ethz.ch/lehre/in_msc/index_EN

Ausserdem können auch weitere individuelle Vertiefungen (Majors) nach Massgabe des Studienreglementes Art. 19, Absatz 3, gewählt werden.

Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss
individuellem Studienprogramm.

► Allgemeine Fächer

Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss
individuellem Studienprogramm.

► Proseminare, Praktika, Projektarbeiten und Semesterarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.					
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	Students are accustomed to scientific work and they get to know one specific research field.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer
(Typ B) für das D-CHAB.

► Master-Arbeit

Falls Sie eine Master Arbeit mit mehr als den vorgeschlagenen 20 Kreditpunkten machen, wählen Sie eine Lehrveranstaltung aus einem Department der ETH, die der gewählten Vertiefung des entsprechenden Forschungsgebiets angemessen nahe steht. Der Eintrag erfolgt durch das Studiensekretariat (HCI H201).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1000-00L	Master's Thesis	O	20 KP	43D	Professor/innen
	Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.				
	Dauer der Masterarbeit 4 Monate.				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				
529-1000-30L	Master's Thesis	O	30 KP	64D	Professor/innen
	Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.				
	Dauer der Masterarbeit 6 Monate, darf nur in Absprache mit dem Studiendirektor belegt werden.				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	In the Master Thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working.				

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Lebensmittelwissenschaft Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, S. Canonica, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 2. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. 3. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 5. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 6. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 7. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 8. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 9. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 10. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 11. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
Inhalt	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Stammfunktion, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale. 2. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra. 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separierbare Differentialgleichungen (DGL), Integration durch Substitution, Lineare DGL erster und zweiter Ordnung, homogene Systeme linearer DGL mit konstanten Koeffizienten, Einführung in die dynamischen Systeme in der Ebene. 				
Literatur	- Thomas, G. B., Weir, M. D. und Hass, J.: Analysis 1, Lehr- und Übungsbuch (Pearson). - Gramlich, G.: Lineare Algebra, eine Einführung (Hanser). - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2 (Vieweg+Teubner).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff. Präsenzstunden: Mo 12-13, Di 17-19, Mi 17-19, stets im Raum HG E 41.				
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Agrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				

Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenie.
	Wir setzen die Campbell Kapitel 1-4 (10te Auflage) in der Rubrik "The role of chemistry in biology" voraus. Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt:
	5 Biochemistry Biological Macromolecules and Lipids 7 Cell biology Cell Structure and Function 8 Cell biology Cell Membranes 10 Cell biology Cellular Respiration: An Introduction to Metabolism 10 Cell biology Cellular Respiration 11 Cell biology Photosynthesis
	12 Cell Biology Mitosis 13 The Genetic Basis of Life Sexual Life Cycles and Meiosis 14 The Genetic Basis of Life Mendelian Genetics 15 The Genetic Basis of Life Linkage and Chromosomes 20 The Genetic Basis of Life The Evolution of Genomes 21 Evolution How Evolution Works 22 Evolution Phylogenetic Reconstruction 23 Evolution Microevolution 24 Evolution Species and Speciation 25 Evolution Macroevolution
Skript	Kein Skript
Literatur	Campbell et al. (2015) Biology - A Global Approach. 10th Edition (Global Edition)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.

701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	O	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, C. Garcia, M. Sonneveld, B. Wehrli, S. Willett
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhängen.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/info.php?id=1682				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2G	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				

Lernziel	Die Studierenden können - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen.
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik
Skript	Herunterladen von Internetplattform
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform

751-0013-00L	Welternährungssystem (World Food System)	O	4 KP	4V	N. Buchmann, M. Kreuzer, M. Loessner, D. Moretti, M. Sonnevelt, E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen des Welternährungssystem werden anhand von Fallbeispielen aus der Forschung entlang der Wertschöpfungskette und abhängig von den Rahmenbedingungen in Ländern verschiedener Entwicklungsstufen vermittelt. So soll Verständnis für globale Problemstellungen, insbesondere Lebensmittelknappheit, falsche Ernährung, Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie Umweltfragen generiert werden.				
Lernziel	Mit Besuch dieser Lehrveranstaltung erfassen Studierende die Elemente des World Food System (WFS) und damit verbundener Problemkreise. Insbesondere wird ihnen die Bedeutung der vier Säulen einer globalen Ernährungssicherung bekannt sein, die da sind: (I) Lebensmittel (LM)-Verfügbarkeit (einschl. nachhaltiger Erzeugung und Verarbeitung), (II) Zugang zu LM (physisch und monetär), (III) LM-Verwertung (einschl. Qualität und Sicherheit sowie Gesundheit und Wohlbefinden) und (IV) Resilienz gegenüber Randbedingungen (ökologisch, ökonomisch und politisch). Die somit vermittelten Einblicke sollen die globalen Hintergründe unserer ETH-Forschung zur Sicherstellung der künftigen Lebensmittelversorgung bewusst machen und damit Motivation und Verständnis für die Einordnung nachfolgender fachspezifischer Lehrveranstaltungen erzeugen. Diese Lehrveranstaltung bezieht Aspekte der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften gleichermaßen ein und fördert somit auch die Entwicklung einer notwendigen interdisziplinären Betrachtungsweise der beschriebenen WFS Thematik.				
Inhalt	An Fallbeispielen bestimmter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft wird die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung des Rohstoffs bis hin zum verarbeiteten Lebensmittel und dessen verbraucherrelevanten Eigenschaftsfunktionen aufgezeigt. Dabei werden jeweils relevante Aspekte für Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländer über ingenieur-, natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze vermittelt.				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden jeweils online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Information zu Büchern und anderer Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach soll Studierenden vornehmlich der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften die Schnittstellen dieser beiden Bereiche im Kontext zu wichtigen globalen Fragestellungen nahebringen. Ferner sollen den Studierenden im ersten Studienjahr Aus- und Einblicke gegeben werden, spezifische Zielrichtungen erkennen und formulieren helfen und somit motivieren, die dafür notwendigen Grundlagen zielgerichtet zu adaptieren. Das Fach ist Teil der Basisprüfung nach dem ersten Studienjahr. Die schriftliche on-line Prüfung erlaubt das Mitbringen von Unterlagen ("Open Book"), andere Hilfsmittel sind nicht gestattet. Die Vorlesungssprache ist deutsch.				

►► Zusatzfächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	L. E. Fässler, H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, D. Komm
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen.				
Inhalt	1. Simulieren und Modellieren 2. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 3. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 4. Datenverwaltung mit relationalen Datenbanken 5. Automatisieren mit Makros 6. Programmierereinführung mit Python				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
751-0801-00L	Biologie I: Uebungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Methoden der Lichtmikroskopie. Herstellung von Präparaten, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Bau und Funktion von Pflanzenorganen. Anatomische Anpassungen an verschiedene Standorte.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Anatomie, Systematik, Physiologie, Ökologie und Entwicklungsbiologie.				
Inhalt	Grundlagen der Optik. Prinzip des Lichtmikroskops. Die Teile des Lichtmikroskops und ihre Funktionen. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Optische Kontrastierverfahren. Messen im Mikroskop. Herstellen von mikroskopischen Präparaten. Färbemethoden. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Vakuole, Zellwand. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Bau und Funktion verschiedener Pflanzengewebe (Epidermis, Leitgewebe, Holz, etc.). Bau und Funktion verschiedener Pflanzenorgane (Wurzel, Stängel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen). Anatomische Anpassung an verschiedene Standorte.				
Skript	Handouts				
Literatur	Als Ergänzung (muss nicht angeschafft werden): Gerhard Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.				

Voraussetzungen / Gruppen von maximal 30 Studierenden.
Besonderes

529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	N. Kobert, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				
Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.				
Inhalt	Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvatation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Ubergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.				
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.				
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.				
751-0001-00L	E in das Studium	E-	0 KP	1V	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Fachliche und organisatorische Begleitung der neu eingetretenen Studierenden.				
Lernziel	Orientierungshilfe für Neueintretende in den Studienrichtungen Agrarwissenschaft und Lebensmittelwissenschaft.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau des Studiums - Struktur des Departementes, zugehörige Institute, Professuren, Forschung - Tipps zum Studium (Prüfungsregulativ, Arbeitstechnik im Studium, - Infrastruktur und zusätzliche Angebote) - Orientierung über Projekt- und Bachelorarbeit, Exkursionen und Praktika - Vorstellung der Studierendenorganisationen 				

► 3. Semester

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Elektromagnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Elektromagnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				
Literatur	<p>Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-</p> <p>Douglas C. Giancoli Physik 3. erweiterte Auflage Pearson Studium</p> <p>Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.</p> <p>Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-</p> <p>David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)</p> <p>dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de</p>				
701-0071-00L	Mathematik III: Systemanalyse	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Landschützer
Kurzbeschreibung	In der Systemanalyse geht es darum, durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele die in der Mathematik bereit gestellte Theorie zu vertiefen und zu veranschaulichen. Konkret behandelt werden: Dynamische lineare Boxmodelle mit einer und mehreren Variablen; Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, und kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Erlernen und Anwendung von Konzepten (Modellen) und quantitativen Methoden zur Lösung von umweltrelevanten Problemen. Verstehen und Umsetzen des systemanalytischen Ansatzes, d.h. Erkennen des Kernes eines Problemes - Abstraktion - Quantitatives Erfassen - Vorhersage.				
Inhalt	Vorlesungs Inhalt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Skript	<p>Übungen: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE</p> <p>Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE</p>				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.				

752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden grundlegende Kenntnisse in Enzymologie und Stoffwechselbiochemie vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, wesentliche zelluläre Stoffwechselfvorgänge zu beschreiben und zu verstehen.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				
752-6305-00L	Physiologie und Anatomie I	O	2 KP	2V	W. Langhans
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundkenntnissen der Physiologie und Anatomie des Menschen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion des menschlichen Organismus. Dies wird durch die Besprechung von Funktionskreisen gefördert. Ein Hauptthema bilden Nahrungsaufnahme und Verdauung sowie damit zusammenhängende sensorische, endokrine und metabolische Vorgänge.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die generelle Funktion der Organsysteme und dafür wesentliche morphologische Merkmale sowie Probleme des Menschen im Zusammenhang insbesondere von Ernährung, Übergewicht und daraus resultierenden Erkrankungen zu verstehen.				
701-0225-00L	Organic Chemistry	O	2 KP	2V	K. McNeill
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird repetiert. Grundlegende Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie werden vertieft behandelt: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen, Redox-Reaktionen, Umlagerungen und einfachste pericyclische Reaktionen. Sekundärmetabolismus: Biosynthese von Terpenen.				
Lernziel	Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.				
Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen. Redox-Reaktionen Pericyclische Reaktionen				
Literatur	Carsten Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Stoff der Basischemie wird vorausgesetzt.				

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, A. Müller
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.
Skript	The script and lecture material are provided at: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=140
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

►► **Grundlagenfächer II: Andere Leistungskontrolle**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0050-00L	Praktikum Physik für Studierende in Lebensmittelwissenschaften	O	2 KP	4P	A. Biland, M. Münnich
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Übergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:				
	<ul style="list-style-type: none"> - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik - Physik als persönliches Erlebnis. 				
	Über diese Zielsetzung hinaus bezwecken die speziell für die Bachelor Studiengänge Erdwissenschaften, Lebensmittelwissenschaft und Umweltnaturwissenschaften aus dem etablierten Physikpraktikum für Anfänger ausgewählten Versuche zusammen mit einigen neuen Versuchen folgende Aspekte zu beleuchten:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Prozesse mit besonderer Bedeutung für Vorgänge in der Umwelt - Beziehung physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen. 				
Inhalt	Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen:				
	Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.				
Skript	Die Auswahl der Versuche kann zwischen den verschiedenen Studiengängen variieren. Anleitungen zum Physikalischen Praktikum				

752-4003-00L	Praktikum Mikrobiologie	O	2 KP	3P	M. Künzler
Kurzbeschreibung	Grundlagen für das Arbeiten mit Mikroorganismen (MO) - Nachweis von MO in der Umwelt - Lebensmittelmikrobiologie - Morphologie und Diagnostik von MO - Morphologie und Physiologie der Pilze - Antimikrobielle Wirkstoffe - Mikrobielle Genetik - Bakterielle Physiologie und Interaktionen - Mikrobielle Schädlingsbekämpfung				
Lernziel	Die Studierenden sind vertraut mit der experimentellen Arbeit mit Mikroorganismen. Dazu gehört insbesondere der Umgang mit Reinkulturen unter Beachtung grundlegender Hygienemassnahmen. Die Studierenden kennen die praktische, medizinische und ökologische Bedeutung der Mikroorganismen.				

Inhalt	In einem einführenden Teil werden die Studierenden mit der Handhabung und Züchtung von Mikroorganismen (MO) vertraut gemacht. Die Studierenden weisen MO in der Umwelt nach und setzen MO zur Konservierung von Lebensmitteln ein. Es folgen Experimente zur Diagnostik und Versuche mit antimikrobiellen Wirkstoffen. Der Diagnostikteil wird ergänzt mit einem Ueberblick über Morphologie und Physiologie der Pilze. Anhand von Versuchen zu Pflanzen-Bakterien-Interaktionen - ein aktuelles Forschungsthema am Institut für Mikrobiologie - wird den Studierenden die Wechselwirkung von MO mit höheren Organismen demonstriert. Es folgt ein Kurs mit einfachen gentechnischen Versuchen. Das Praktikum wird mit einem Experiment auf dem Gebiet der mikrobiellen Schädlingsbekämpfung abgeschlossen.
Skript	Ein ausführliches Skript im Umfang von ca. 100 Seiten und andere praktikumsrelevante Unterlagen sind spätestens 1 Woche vor Praktikumsbeginn im pdf-Format unter https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1646 verfügbar.
Literatur	Empfohlene, weiterführende Literatur (fakultativ): -Allgemeine Mikrobiologie von Georg Fuchs und Hans G. Schlegel, Thieme-Verlag, 9. Auflage 2014 -Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie von Katharina Munk, Thieme Verlag, 2008 -Brock Mikrobiologie kompakt von Michael T. Madigan, John M. Martinko, David A. Stahl and David P. Clark, Pearson Verlag, 13. Auflage 2015
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle des Praktikums besteht aus 3 Teilen: 1. Präsenz an sämtlichen 7 Kurstagen 2. Halten eines Kurzvortrages zu einem ausgewählten mikrobiologischen Thema (in 3er-Gruppen) 3. Abgabe von schriftlichen Berichten zu ausgewählten Experimenten (in 2er-Gruppen) Doktoranden, die das Praktikum zum Erwerb von Kreditpunkten während des Doktorats besuchen, werden am Ende des Praktikums zusätzlich in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung über den Stoff des Praktikums geprüft.

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fachgrundlagen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1101-00L	Lebensmittelanalytik I	W+	3 KP	2V	T. Gude
Kurzbeschreibung	Verstehen der Grundsätze der Analytik. Kennenlernen wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik in ihren Grundlagen und Anwendungen (UV/VIS, IR, AAS, GC, HPLC).				
Lernziel	Verstehen der Grundsätze der Analytik. Kennenlernen wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik in ihren Grundlagen und Anwendungen (UV/VIS, IR, AAS, GC, HPLC).				
Inhalt	Grundlagen: Gehaltsangaben. Der analytische Prozess (Probenname, Probenvorbereitung, Kalibrierung, Messung, Auswertung). Fehler analytischer Messgrößen. Wichtige Merkmale von Analysenverfahren (Richtigkeit, Präzision, Nachweisgrenze, Empfindlichkeit, Spezifität/Selektivität). Methoden: Optische Spektroskopie (Grundlagen, UV/VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Atomabsorptionsspektrometrie). Chromatographie (GC, HPLC).				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	a) Georg Schwedt, Analytische Chemie, 2. vollständig überarbeitete Auflage 2008 b) R. Matissek, G. Steiner, M. Fischer, Lebensmittelanalytik, 5. Auflage 2014				

► 5. Semester

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fachgrundlagen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5001-00L	Food Biotechnology I	W	4 KP	3V	C. Lacroix, L. Meile, M. Stevens
Kurzbeschreibung	Grundlagen zum Verständnis von Biotechnologie bei der Lebensmittelprozessierung werden behandelt. Ein umfassendes Thema ist auch die Physiologie von wichtigen produktiven Mikroorganismen bei Lebensmittel-Fermentationen. Anschliessend geht es um mikrobielle Kinetik, Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren und Anwendungen von molekularbiologischen Methoden in der Lebensmittelbiotechnologie.				
Lernziel	Hauptziel dieser Lehrveranstaltung ist die Aneignung von grundlegenden Informationen zum Verständnis von Biotechnologie, welche zur Lebensmittelprozessierung genutzt wird. Für Studierende sind die Zielvorgaben: - Verstehen der wichtigen Rolle mikrobieller Physiologie und der molekularbiologischen Grundwerkzeuge für die Lebensmittelbiotechnologie - Verstehen der Grundprinzipien der Fermentations-Biotechnologie unter speziellen Aspekten von Anwendungen im Lebensmittelbereich.				
Inhalt	Biotechnologie ist definiert als Technik, wo lebende Mikroorganismen oder Metaboliten von ihnen eingesetzt werden, oder Substanzen von solchen Mikroorganismen, um ein Produkt herzustellen oder ein Ausgangsprodukt, Pflanzen oder Tiere zu verändern oder Mikroorganismen für spezifische Zwecke zu entwickeln. In dieser Lehrveranstaltung wird Basiswissen zur Biotechnologie als Anwendung bei der Lebensmittelprozessierung vermittelt. Diese Lehrveranstaltung baut auf Anwendungen der Prinzipien aus anderen Kursen des Bachelor-Programmes auf, speziell aus Mikrobiologie und mikrobiellem Metabolismus, Molekularbiologie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Studierende erwerben Kenntnisse in Physiologie wichtiger produktiver Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Bifidobakterien, Propionibakterien und Pilze) in Lebensmittel-Fermentationen und anderen Anwendungen in der Lebensmittelbiotechnologie. Mikrobielle Kinetik, die Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren im Forschungs- und Industrie-Massstab werden behandelt. Dabei werden traditionelle Lebensmittel und moderne Lebensmittelzusätze präsentiert und mit Beispielen aus repräsentativen Fermentationsprozessen illustriert. Schliesslich werden moderne molekulare Werkzeuge und deren Anwendung in der Lebensmittelbiotechnologie vorgestellt und diskutiert.				
Skript	Eine vollständige Kurs-Dokumentation und/oder eine Power Point Präsentation von jeder Lektion werden verteilt.				
Literatur	Eine Liste von Referenzen wird zu Beginn der einzelnen Kursabschnitte abgegeben.				
752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				

Literatur Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen
 UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004
 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369

Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics
 Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005
 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277

752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
	<i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmittel, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				

Voraussetzungen / Immunity I (WS) und Immunity II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunity II als eine Lerneinheit geprüft.
Besonderes

751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische W Konzepte	W	2 KP	2G	B. Höltschi, M. Weber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben strategische Konzepte im Agrar- und Lebensmittelbereich. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert.				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis von strategischen Entscheidungen in der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen strategischer Konzepte - Überblick über strategische Konzepte - Inhalte eines klassischen Strategiefindungsprozesses (mit Tools) - Ausgewählte alternative Strategiefindungskonzepte - Anwendung anhand von rund sechs konkreten Fallstudien 				
Skript	Wird pro Vorlesung zur Verfügung gestellt; Umfang: ca. 10 seiten pro Thema sowie zusätzlich Mind Maps Ausgangslagen der Fallstudien werden vorgängig zugestellt.				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategisches Management				
752-2120-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Keller, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
752-1003-00L	Lebensmittelchemie II	W+	3 KP	2V	L. Nyström, M. Erzinger
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Lernziel	Kennenlernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Inhalt	Beschreibende Chemie der Lebensmittelinhaltsstoffe (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Pflanzenphenole, Aromastoffe). Reaktionen, welche die Farbe, den Geruch/Geschmack, die Textur und den Nährwert von Lebensmittelrohstoffen und Produkten bei deren Verarbeitung, Lagerung und Zubereitung in erwünschter als auch unerwünschter Weise beeinflussen (Fettoxidation, Maillard-Reaktion, enzymatische Bräunung als wichtige Beispiele dafür). Querverbindungen zu Analytik, Technologie und Ernährungsphysiologie. Die Vorlesungen Lebensmittelchemie I und Lebensmittelchemie II bilden zusammen eine Einheit.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008				
752-1103-00L	Lebensmittelanalytik II	W+	1 KP	1V	L. Nyström, M. Erzinger
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Grundlagen und Anwendungen der Massenspektrometrie in der Lebensmittelanalytik.				
Lernziel	Kennenlernen der Grundlagen und Anwendungen der Massenspektrometrie in der Lebensmittelanalytik.				
Inhalt	Schwerpunkt: Massenspektrometrie, Anwendungen der Massenspektrometrie (MS).				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
752-3001-00L	Lebensmittel-Verfahrenstechnik II	W+	3 KP	3G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik mit speziellem Bezug zu mechanischen unit operations in der Lebensmittelindustrie.				
Lernziel	Vorlesung und Übungen Training in mechanischen Prozessen und Verständnis von deren Anwendung in der Lebensmittelverarbeitung.				
Inhalt	Mechanische Verfahrenstechnik: Charakterisierung von Partikeln, Partikelgrößenverteilungen - Darstellung und Parameter, Trennen- Kennzeichnung einer Trennung, Trenngrad und Trennkurve, Packungen, Porosität, Kapillarphänomene in Haufwerken, Kapillardruck, Entfeuchtung, Haftkräfte, Agglomeration, Festigkeit von Packungen, Grundlagen des Zerkleinern, Kräfte auf Partikeln in Strömungen, Sinkgeschwindigkeit von Partikeln, Strömung durch Packungen im Erdschwerefeld und Zentrifugalfeld, Berechnungen zu allen Themen mit Übungen				
Skript	Skript und Vorlesungsunterlagen, online verfügbar				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Matthias Stiehs, Mechanische Verfahrenstechnik Band, 1 & 2, Springer Verlag - F. Löffler, J. Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg Verlag 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung in VTI, sowie physikalische und mathematische Grundkenntnisse				
752-2000-00L	Food Materials Science	W+	4 KP	3G	R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	Principles of soft condensed matter applied to food polymers, surfactants and colloids				
Lernziel	Understanding the fundamental physical principles ruling the self-assembly, aggregation, processing and structure-properties relationship in food systems constituted by polysaccharides (polymers), proteins (colloids) and lipids (surfactants).				
752-6307-00L	Physiologie und Anatomie III	W	3 KP		W. Langhans
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundkenntnissen der Physiologie und Anatomie des Menschen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion des menschlichen Organismus. Dies wird durch die Besprechung von Funktionskreisen gefördert. Ein Hauptthema bilden Nahrungsaufnahme und Verdauung sowie damit zusammenhängende sensorische, endokrine und metabolische Vorgänge.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die generelle Funktion der Organsysteme und dafür wesentliche morphologische Merkmale sowie Probleme des Menschen im Zusammenhang insbesondere von Ernährung, Übergewicht und daraus resultierenden Erkrankungen zu verstehen.				

►► Lebensmittelwissenschaftliche Laborpraktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4007-00L	Experimentelle Lebensmittel-Mikrobiologie ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 48</i>	W	3 KP	4P	M. Schuppler, M. Loessner

Voraussetzung für die Belegung des Praktikums ist der Besuch der Lehrveranstaltung Lebensmittel-Mikrobiologie I (752-4005-00L).

Kurzbeschreibung	Vermittlung des notwendigen praktischen Basiswissens für die Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln. Es werden sowohl theoretische Einführungen gehalten als auch vielfältige praktische Experimente durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Methoden der molekularen Diagnostik und dem Schnellnachweis von Krankheitserregern.
Lernziel	Vermittlung des notwendigen praktischen Basiswissens für die Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln.
Inhalt	Grundtechniken für die mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Qualitätssicherung, Anwendung von antimikrobiellen Wirkstoffen, Nachweismethoden für die wichtigsten pathogenen Keime aus Lebensmitteln und einzelnen Keimen aus fermentierten oder probiotischen Lebensmitteln mit klassischen Methoden (u.a. Anreicherungssysteme, ELISA, Enzymsysteme) und Methoden der Molekularbiologie (PCR, Hybridisierung, in situ-Nachweis), Durchführung von Gentransfermethoden mit Mikroorganismen (Konjugation, Transformation) und Bakteriophagen in Lebensmitteln
Skript	Wird am Praktikumsanfang abgegeben.
Literatur	- Krämer: "Lebensmittel-Mikrobiologie" (Ulmer; UTB) - Süßmuth et al.: "Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum" (Thieme)
Voraussetzungen / Besonderes	Wichtiger Hinweis! Im Praktikum wird unter anderem mit dem Krankheitserreger <i>Listeria monocytogenes</i> gearbeitet, welcher eine erhebliche Gefährdung für Schwangere darstellt. Aus Gründen der Biosicherheit ist daher eine Teilnahme am Praktikum bei bestehender Schwangerschaft nicht möglich!

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0220-20L	Bachelor-Arbeit ■ <i>DIE BELEGUNG WIRD DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT VORGENOMMEN.</i>	O	15 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten am D-HEST.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit dient dazu, die Fähigkeit von Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit zu fördern und das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen.				

► Ergänzendes Lehrangebot

Lehrveranstaltungen ohne Möglichkeit, Kreditpunkte zu erwerben

Lebensmittelwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Lebensmittelwissenschaft DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	O	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				

851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	<i>Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.</i>				
Lernziel	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt. Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können.				
	(1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9020-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Lebensmittelwissenschaft ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Lernziel	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Weitere Fachdidaktik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9005-00L	Mentorierte Arbeit fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwiss. ■	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren. 				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlerarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.				
	Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Lebensmittelwissenschaft DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Lebensmittelwissenschaft Master

► Vertiefung in Food Processing

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3103-00L	Food Rheology I	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-2003-00L	Selected Topics in Food Technology	W+	3 KP	2V	J. Ubbink
Kurzbeschreibung	The focus of the lecture course is on both broadening and deepening the knowledge on food technology, and on providing an introduction to the context in which the food technologist will operate. The lecture course is developed from the perspective of the food technologist and the food developer, and will recapitulate and extend practical as well as fundamental aspects of food technology.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To revive the knowledge of the basic operations of food technology and to become acquainted with the principles and use of several advanced technologies. - To be able to quantitatively apply physical principles in the optimization of food processing and in the prediction of the shelf life of foods. - To be able to assess and select technologies to achieve specific aims in food processing and development. - To develop a basic understanding of contextual aspects impacting the work practice of food technologists and food developers. - To gain experience in the development of an R&D project in the wider food area. 				
Inhalt	<p>I. Introduction</p> <p>I.1 Historical aspects of food technology</p> <p>I.2 Processes, ingredients, products, systems</p> <p>I.3 Food technology and food science</p> <p>I.4 Impact of food technology on the modern diet</p> <p>I.5 Global food: current situation and possible trends</p> <p>II. Engineering approaches in food technology</p> <p>II.1 Phase transitions in foods</p> <p>II.2 The state diagram</p> <p>II.3 The state diagram in relation to food processing and food stabilization</p> <p>II.4 Materials science of water in foods</p> <p>II.5 Encapsulation and delivery of bioactive ingredients</p> <p>III. Food technology context</p> <p>III.1 Elements of project management</p> <p>III.2 Intellectual property</p> <p>III.3 Food technology and nutrition</p> <p>III.4 Interface with food sustainability</p> <p>III.5 Cooking & artisanal food preparation</p> <p>IV. Project work</p> <p>IV.1 Idea formulation</p> <p>IV.2 Exploration of scientific and technological background</p> <p>IV.3 Development of project approaches</p> <p>IV.4 Presentation of project and preparation of written proposal</p>				
752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				
Lernziel	The aggregation of food raw material determine to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure exiting food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.				
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-3021-00L	Food Process Design and Optimization	W+	4 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	S-PRO2 scheme and quantitative understanding of process-structure functions. Process characterisation by dimension analysis. Optimization aspects/criteria for stirring, mixing, dispersing, spraying and extrusion flow processes of multiphase multi-scale structured food systems. Up- and down-scaling and industrial applications. Training by case studies from research and industrial production.				
Lernziel	Quantitative process analysis and derivation of process-structure functions for complex liquid or semi-liquid food systems with non-Newtonian flow properties. Handling of optimisation and up-/down-scaling procedures.				
Inhalt	S-PRO2 scheme, reverse engineering approach, dimension analysis, Metzner-Otto and Rieger Novack design schemes of stirred reactors for non-Newtonian fluid processing, mixing/mixing statistics, mixing characteristics, power characteristics, dispersing characteristics, dispersing processes in rotor/ stator and membrane devices, spray processing, extrusion processing, diverse case studies for design and scaling of processes for food structure processing				
Skript	printed handouts (ca. 180)				
Literatur	List of ca. 30 papers and 5 books given in course				

752-3023-00L	Process Measurements and Automation	W+	3 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Overview on Process Automation, Information Management in processes, process data handling and analysis, In-line measurements of complex food systems, Process control schemes, Overview of sensors and sensor principles, integrated process control case studies				
Lernziel	Understanding the interplay of in-line measurements of complex food properties in processes, process data handling and data analysis as well as building blocks for process control.				
Inhalt	Overview Process Automation, Process Control and process data management, Industrial design of automated/controlled processes, overview on sensors/sensor principles, case studies of in-line measurements and control in/of food production processes				
Skript	Printed script (120 pages, 80 figures), diverse publications				
Literatur	List of publications and books given in course				
Voraussetzungen / Besonderes	VT I-III				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	-to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				

Voraussetzungen /
Besonderes The course is open to Masters or PhD level students.

For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor. Please contact the instructor before the start of the class, explaining the basis of your previous knowledge other than the Introduction course, to request special permission.

If you would like to take "Special Topics in Toxicology", do not register at the same time for "Advanced Topics in Toxicology". It is only possible to take one, and it is only possible to take the advanced level after completing this course.

752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				
Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.				
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester. It is only possible to register for one course at a time. Do not register for "Advanced Topics in Toxicology" until after you have completed "Special Topics in Toxicology"				

► Vertiefung in Food Quality and Safety

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W+	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtssetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtsetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-1021-00L	Selected Topics in Food Chemistry (HS)	W+	3 KP	2G	L. Nyström
Kurzbeschreibung	Two major topics of the course are I. Enzymes in Food Sciences and II. Molecular Gastronomy.				
Lernziel	I. To understand use of enzymes in food processing and analysis. II. To explain the physicochemical features of ingredients and reactions applied in molecular gastronomy.				
Inhalt	I. Enzymes in foods: the use of added enzymes in food processing, control and/or utilization of endogenous enzymes, production of enzyme preparations for food use, and chemical analysis of food components by enzymatic methods. II. Case studies in modern molecular gastronomy: phenomena, chemicals, reactions and techniques applied.				
Skript	The lectures are supplemented with handouts.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Lebensmittelchemie I/II und Lebensmittelanalytik I/II (oder Gleichwertiges)				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W+	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology 				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course is open to Masters or PhD level students.</p> <p>For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor. Please contact the instructor before the start of the class, explaining the basis of your previous knowledge other than the Introduction course, to request special permission.</p> <p>If you would like to take "Special Topics in Toxicology", do not register at the same time for "Advanced Topics in Toxicology". It is only possible to take one, and it is only possible to take the advanced level after completing this course.</p>				

752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				
Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.				
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester. It is only possible to register for one course at a time. Do not register for "Advanced Topics in Toxicology" until after you have completed "Special Topics in Toxicology"				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	<p>D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012.</p> <p>R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.</p> <p>A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.</p>				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				

Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W+	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses health issues, the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety and health assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registered students who will individually or as a group present an actual publication.				

► Vertiefung in Nutrition and Health

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to - describe and compare the major concepts /criteria used for the evaluation of the nutritional quality of food - apply these criteria when assessing the effects of selected processing technologies on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods).				
Inhalt	The course gives inputs on compositional changes in food due to processing (with focus on thermal/chilling, enzymatic, chemical, emerging technologies) or new formulation strategies. Possible evaluation methods for these changes (e.g. nutritional profile) will be addressed.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant scientific articles will be available on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W+	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				

Inhalt The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.

752-6402-00L	Nutrigenomics	W+	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				

752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology 				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Masters or PhD level students. For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor. Please contact the instructor before the start of the class, explaining the basis of your previous knowledge other than the Introduction course, to request special permission. If you would like to take "Special Topics in Toxicology", do not register at the same time for "Advanced Topics in Toxicology". It is only possible to take one, and it is only possible to take the advanced level after completing this course.				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				

Literatur D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012.

R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.

A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				

766-6205-00L	Nutrient Analysis in Foods ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	3 KP	3U	M. B. Zimmermann, V. Galetti
Kurzbeschreibung	In this practical course different meals are prepared and then analyzed in the laboratory. The analyses comprise energy, macronutrients, specific micronutrients as well as polyphenols and phytic acid. Based on the results the nutritional value of each meal is critically evaluated and discussed. The practical work is accompanied by a lecture on the basic principles of analytical chemistry.				
Lernziel	Knowing analytical methods to determine macro- and micronutrient content in foods. Critical evaluation of analytical results and interpretation in relation to nutritional value of meals.				
Inhalt	The practical course nutrient analysis in foods includes the preparation and chemical analysis of meals from different types of diets. The content of macronutrients, specific micronutrients and secondary plant components are analyzed using common analytical methods. The analytical results are compared with calculated data from food composition databases and critically evaluated. The nutritional values of the meals in relation to specific chronic diseases are discussed. The practical course is accompanied by a lecture on the basic principles of analytical chemistry.				
Skript	A script and lecture slides are handed out before the start.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will work in groups. Attendance is compulsory for the lecture and the laboratory work. Performance is assessed by a short test on course content, results presentation and a short report.				

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W	3 KP	2V	W. Langhans

Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.			
Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.			

752-6403-00L	Nutrition and Performance	W+	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition.				
	The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS).				
	Language: English				
	It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				

752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses health issues, the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety and health assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registered students who will individually or as a group present an actual publication.				

752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				
Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.				
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester. It is only possible to register for one course at a time. Do not register for "Advanced Topics in Toxicology" until after you have completed "Special Topics in Toxicology"				

► Vertiefung in Human Health, Nutrition and Environment

Definition der Module siehe Wegleitung Studiengang Lebensmittelwissenschaft
<http://www.hest.ethz.ch/studium/lebensmittelwissenschaft/dokumente.html>

►► Disziplinäre Fächer

Disziplinäre Fächer: Modul Public Health + ein weiteres Modul (Infectious Diseases oder Nutrition and Health oder Environment and Health), pro Modul müssen mind. 10 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the suits.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple linear and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see teaching document repository				
Literatur	Le, Chap T. and Eberly, L.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2014. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2008. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 7th edition, 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	The statistical package R will be used in the exercises. If you are unfamiliar with R, I highly recommend the online R course etutor.				

551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=998				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				

Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	W+	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: <ul style="list-style-type: none"> - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects 				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères

Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.
Lernziel	- Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics
Inhalt	- For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture.
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics Module B Nutritional genomics Module C Nutrigenetics Module D Nutri-epigenomics Module E Transcriptomics in nutrition research Module F Proteomics in nutrition research Module G Metabolomics in nutrition research Module H Nutritional systems biology Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.

►► Methodische Fächer

Methodische Fächer entsprechen dem Modul Term Paper and Seminar. Fehlende KP können aus methodischen Fächern der Vertiefungen Food Processing, Food Quality and Safety oder Nutrition and Health erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1701-00L	Human Health, Nutrition and Environment: Term Paper ■ <i>Only for students of the Major Human Health, Nutrition and Environment.</i>	W+	6 KP	13A	J. Nuessli Guth, T. Julian, K. McNeill, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.				
Lernziel	- Acquisition of knowledge in the field of the review paper - Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings - Practising of academic writing in English - Giving an oral presentation with discussion on the topic of the review paper				
Inhalt	Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.				
Skript	Guidelines will be handed out in the beginning.				
Literatur	Literature will be identified based on the topic chosen.				

►► Optionale Fächer

Wahl eines Modules, welches nicht schon bei den disziplinären Fächern gewählt wurde. Wahl von Infectious Diseases oder Nutrition and Health oder Environment and Health.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				

551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=998				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understanding of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				

Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	- Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality.				
	- Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry.				
	- Legal and Protection Issues Related Functional Foods				
	- Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development				
	- Safety of Food Starter Cultures and Probiotics				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylo dynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler

Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.
Skript	Slides of the lecture will be available online.
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

► Ergänzung

►► Food Biotechnology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5105-00L	Biotechnologie von alkoholischen Getränken <i>Maximale Teilnehmerzahl: 60</i>	W+	2 KP	2V	H. J. Gafner, S. Schönenberg
Kurzbeschreibung	Grundlagen zur Herstellung von Bier, Wein und Destillate.				
Lernziel	Verständnis des Prozessablaufs und der Prozesssteuerung bei der Bier-, Wein- und Destillatproduktion.				
Inhalt	Bierproduktion: Prozesse im Sudhaus, Mälzen, Diacetylmanagement. Weinproduktion: Woher kommen die Mikroorganismen in der Weinbereitung? Was sind Reinzuchthefen? Was versteht man unter einer Spontangärung? Was ist ein "pied de cuve"? Einfluss der Weinhefen auf die Aromatik der Weine? Was ist die Rolle vom Glycerin im Wein? Was ist die optimale Gärtemperatur? Was verstehen wir unter biogenen Aminen? Ursachen für Gärstockungen? Was ist ein Bockser? Was ist die Untypische Alterungsnote? Welchen Einfluss haben Brettanomyces bruxellensis Hefen - der Wein "spaniöglet"? Wozu dient der biologische Säureabbau (BSA)? Was verstehen wir unter dem Lindton? Ursachen für den Essigstich? Diacetylmangement im Wein? Woher kommt der Mäuselton? Welches sind erwünschte - und welches sind unerwünschte Hefen und Bakterien? Wie können wir den Genotyp von Rebsorten bestimmen? Was ist ein Korkton ("Zapfen")? Welche Weinflaschenverschlüsse sind auf dem Markt? - eine Qualitätsanalyse. Was geschieht bei der Filtration? Die Rolle der Gentechnologie in der Weinproduktion? Desillate: Der Aufbau einer Brennerei. Was ist Vorlauf, Mittellauf und Nachlauf? Welches sind die Qualitätsparameter bei Destillaten.				
Skript	Die Skripten werden vor jeder Vorlesungseinheit ausgeteilt. In der Weinvorlesung wird der behandelte Stoff als Selbstkontrolle in "multiple choice" Fragen abgefragt.				
Literatur	Die Literatur wird am Anfang der Vorlesungen für Bier und für Wein im Skript angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Gute vertiefte Grundkenntnisse in Mikrobiologie, Molekulargenetik, Biochemie und Physiologie von Hefen und Bakterien bei vergorenen Getränken werden vorausgesetzt.				
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses health issues, the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety and health assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registred students who will individually or as a group present an actual publication.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

►► Food Chemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1021-00L	Selected Topics in Food Chemistry (HS)	W+	3 KP	2G	L. Nyström
Kurzbeschreibung	Two major topics of the course are I. Enzymes in Food Sciences and II. Molecular Gastronomy.				
Lernziel	I. To understand use of enzymes in food processing and analysis. II. To explain the physicochemical features of ingredients and reactions applied in molecular gastronomy.				
Inhalt	I. Enzymes in foods: the use of added enzymes in food processing, control and/or utilization of endogenous enzymes, production of enzyme preparations for food use, and chemical analysis of food components by enzymatic methods. II. Case studies in modern molecular gastronomy: phenomena, chemicals, reactions and techniques applied.				
Skript	The lectures are supplemented with handouts.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Lebensmittelchemie I/II und Lebensmittelanalytik I/II (oder Gleichwertiges)				
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, B. Hattendorf, P. Sinués Martínez-Lozano
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

►► Food Microbiology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

►► Food Process Design

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3021-00L	Food Process Design and Optimization	W+	4 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	S-PRO2 scheme and quantitative understanding of process-structure functions. Process characterisation by dimension analysis. Optimization aspects/criteria for stirring, mixing, dispersing, spraying and extrusion flow processes of multiphase multi-scale structured food systems. Up- and down-scaling and industrial applications. Training by case studies from research and industrial production.				
Lernziel	Quantitative process analysis and derivation of process-structure functions for complex liquid or semi-liquid food systems with non-Newtonian flow properties. Handling of optimisation and up-/down-scaling procedures.				
Inhalt	S-PRO2 scheme, reverse engineering approach, dimension analysis, Metzner-Otto and Rieger Novack design schemes of stirred reactors for non-Newtonian fluid processing, mixing/mixing statistics, mixing characteristics, power characteristics, dispersing characteristics, dispersing processes in rotor/ stator and membrane devices, spray processing, extrusion processing, diverse case studies for design and scaling of processes for food structure processing				
Skript	printed handouts (ca. 180)				
Literatur	List of ca. 30 papers and 5 books given in course				
Voraussetzungen / Besonderes	VT I-III				
752-3023-00L	Process Measurements and Automation	W	3 KP	2G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Overview on Process Automation, Information Management in processes, process data handling and analysis, In-line measurements of complex food systems, Process control schemes, Overview of sensors and sensor principles, integrated process control case studies				
Lernziel	Understanding the interplay of in-line measurements of complex food properties in processes, process data handling and data analysis as well as building blocks for process control.				
Inhalt	Overview Process Automation, Process Control and process data management, Industrial design of automated/controlled processes, overview on sensors/sensor principles, case studies of in-line measurements and control in/of food production processes				
Skript	Printed script (120 pages, 80 figures), diverse publications				
Literatur	List of publications and books given in course				
Voraussetzungen / Besonderes	VT I-III				

►► Food Sensory Science and Consumer Behaviour

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

►► Public Health Nutrition

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W+	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				

Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.

►► Safety and Quality in Agri-Food Chain

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	A. Champetier de Ribes
Kurzbeschreibung	Food Economics proposes to explore important issues in food production, supply, and consumption using the concepts and tools of microeconomics.				
Lernziel	The two objectives of the class are: -to provide an overview of the important issues related to food markets and supply chains. -to present the economics concepts and tools that are useful to understand the functioning of food supply chains under various governance regimes or policies (emphasis on welfare analysis)				
Inhalt	The course is balanced between presentation of economics concepts and illustration by case-studies. The lecture titles include: Demand for food. Matching demand with supply. Industrial organization in the food supply chain. Non-quality attributes of food. When information is costly. Food production and the environment. The food sector within human economies.				
Skript	In addition, the students collectively identify and address an applied research question. We implement an empirical strategy to tackle the question before results are discussed individually by students during the final written examination.				
Literatur	Lecture notes are made available after each lecture. Readings in the standard economics literature include: Coase 1937, Mussa Rosen 1978, Lancaster 1966, and Akerlof 1970.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to master basic microeconomics concepts such as demand, supply, or consumer and producer surplus. We will review how to calculate elasticities, tax and quota impacts on prices etc...but the class focuses on applications of these tools rather than on basic understanding. Students are expected to have taken at least one intermediary microeconomics class.				
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to - describe and compare the major concepts /criteria used for the evaluation of the nutritional quality of food - apply these criteria when assessing the effects of selected processing technologies on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods).				
Inhalt	The course gives inputs on compositional changes in food due to processing (with focus on thermal/chilling, enzymatic, chemical, emerging technologies) or new formulation strategies. Possible evaluation methods for these changes (e.g. nutritional profile) will be addressed.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant scientific articles will be available on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				

751-4203-00L	Horticultural Science: Case Studies (HS)	W	2 KP	2G	L. Bertschinger, J. Rösti, V. J. U. Zufferey
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, S. Bauersachs, E. Hillmann, S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses health issues, the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety and health assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registred students who will individually or as a group present an actual publication.				
751-0021-00L	World Food System Summer School <i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>	W Dr	4 KP	6P	M. Grant, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Provide the opportunity for young scientists and practitioners to understand the challenges and opportunities of sustainable agriculture and organic production systems and to connect these to the broader context of the world food system. During the two week summer school at the Gut Rheinau, one of Switzerlands largest organic farms, participants will engage in lectures, workshops, group work, case				
Lernziel	Understand: the science, relationships, interactions and trade-offs in food systems; the role and potential of organic production systems; potential interventions; the cultural, socio-political, economic and environmental factors to be incorporated into solutions. Build skills in systems thinking, multi-cultural and multi-disciplinary collaboration, participatory processes. Connect to a network of expert faculty/ scientists/ practitioners				
Inhalt	The content framework includes the following modules: world food system overview; agricultural production; Global change drivers; smallholder livelihoods and rural development; Agroforest systems; labelling; International policy and trade; Processing, distribution, and retail; Nutrition and health; National policy and state interventions. The course will conclude with a group work on food system challenges. Participants will receive pre-reading material before the course commences.				
Literatur	Participants will receive pre-reading material before the course commences.				
Voraussetzungen / Besonderes	No prerequisites. Program is open to Masters, PhD and upper level Bachelor students.				
►► Food Physics					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3103-00L	Food Rheology I	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				

Lernziel	The aggregation of food raw material determine to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure exiting food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.
Skript	Notes will be handed out during the lectures.
Literatur	Provided in the lecture notes.

►► Food Toxicology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1301-00L	Special Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course involving student presentations and active discussion and critique of recent publications and modern experimental strategies. The focus is on chemical, biochemical, and nutritional aspects of selected topics in Toxicology, with a new group of topics addressed each semester				
Lernziel	-to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in Toxicology and its related sciences - to develop skills in critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning - to understand modern experimental techniques and research approaches relevant in toxicology				
Inhalt	Im "journal club" diskutieren wir aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Toxikologie mit einem chemischen, biochemischen oder ernährungswissenschaftlichen Hintergrund. Der Kurs beinhaltet Vorträge, in denen Studenten eine Veröffentlichung vorstellen, gefolgt von einer anschließender Diskussion durch alle Teilnehmer.				
Literatur	A selection of approximately 20 papers from recent primary scientific literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Masters or PhD level students. For Masters level participants, a strict prerequisite is (a) previously taken and passed "Introduction to Molecular Toxicology" (752-1300) and/or (b) previous courses supporting equivalent knowledge plus permission from the instructor. Please contact the instructor before the start of the class, explaining the basis of your previous knowledge other than the Introduction course, to request special permission. If you would like to take "Special Topics in Toxicology", do not register at the same time for "Advanced Topics in Toxicology". It is only possible to take one, and it is only possible to take the advanced level after completing this course.				
752-1302-00L	Advanced Topics in Toxicology	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Journal-club style course that involves student presentations of selected topics in Toxicology on the basis of current primary research and review papers.				
Lernziel	The goals are to stimulate student interest and provide advanced knowledge of current research in the interdisciplinary area of Food and Nutrition Toxicology and its related sciences. The student should develop skills in the critical evaluation of scientific literature, oral presentation and questioning, and understanding modern experimental techniques in Molecular Toxicology.				
Inhalt	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt. Selected course topics change every semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are required to have completed previously "Special Topics in Toxicology" (752-1301-00L). Both courses are run concurrently every semester. It is only possible to register for one course at a time. Do not register for "Advanced Topics in Toxicology" until after you have completed "Special Topics in Toxicology"				
529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	C. Bogdal, C. A. Baumel, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzzielen. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzzielen. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz. Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden				
Skript	Vgl. empfohlene Literatur.				
Literatur	Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				

Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.

752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0005-00L	Öffentliche lebensmittelwissenschaftliche Kolloquien	W	1 KP	2K	L. Meile

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0230-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> <i>Das Thema der Arbeit sowie Referent/in und Korreferent/in, sofern diese nicht Professoren des D-HEST sind, müssen von der Departementskonferenz des D-HEST genehmigt werden.</i>	O	30 KP	64D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums und ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird in der Regel im Fachgebiet der Vertiefung gewählt. Sie wird von einer Professorin/einem Professor am D-HEST geleitet.				
Lernziel	Mit der Master-Arbeit sollen die Studierenden Ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit aufzeigen.				

Lebensmittelwissenschaft Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Architecture and Digital Fabrication

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0061-00L	MAS in Architecture and Digital Fabrication ■	E-	0 KP	7K	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	The MAS ETH in Architecture and Digital Fabrication is an interdisciplinary education programme initiated by the National Centre of Competence in Research (NCCR) Digital Fabrication and the ETH Zurich. The focus lies upon the methods and techniques of digital design and fabrication and their significance for future building culture.				
Lernziel	The NCCR Digital Fabrication is an ambitious initiative that brings together leading researchers in the disciplines of architecture, engineering, robotics, material and computer sciences. As the main education platform for this NCCR, the MAS ETH in Architecture and Digital Fabrication will benefit from direct exchange with its investigators and immediate access to cutting edge research and innovation. In the NCCR's unique robotic fabrication facilities, the students will also have the opportunity to research digital design and construction processes, and to implement these directly in large-scale prototypes.				
	The MAS ETH in Architecture and Digital Fabrication is conceived as a 12 months full-time programme targeted at university graduates with excellent design skills and technical knowledge. The teaching language of the programme will be English. The programme begins on the 14th of September 2015. Applications will be accepted until the 30th of April 2015.				
	Participants will develop competence in complex design and production challenges and will be able to take leading positions in the field of architecture, construction, or the extended design and production industries.				
Inhalt	Detailed information on the programme and the inscription form can be found on our website: www.dfab.ch/mas . The MAS Digital Fabrication is a 1 year full-time programme and is structured as a series of teaching modules with an independent master thesis. Lessons within the modules are given in the form of lectures, practical workshops, and projects as the main modus for developing skills. Learning will be supported through one on one mentoring in studio, group critiques, symposia, and excursions.				
Voraussetzungen / Besonderes	A Master's degree in architecture or engineering acknowledged by ETH, or equivalent educational qualifications (i.e. a bachelor's degree and a minimum of two years professional experience in a directly related field). Additional critical requirements are proof of creative design skills and technological capabilities. Qualification will be assessed from application documents and skills will be evaluated through portfolio review.				

MAS in Architecture and Digital Fabrication - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Architecture and Information

Einjähriges Vollzeitstudium. Das Studium fängt im Herbstsemester an.

Das Programm umfasst 75 KP und besteht aus 6-8 Modulen von 3-4 Wochen, die in seminaristischer Form durchgeführt werden, einem Gruppenprojekt und einer individuellen Master Thesis (ca. 3 Monate).

Die Module unterteilen sich in praktische und theoretische Module.

Für nähere Informationen zu den einzelnen Modulen besuchen Sie bitte: <http://www.caad.arch.ethz.ch/>

Die Unterrichtssprachen sind Englisch und Deutsch. Die Anzahl der Teilnehmer beläuft sich zwischen 6 und 12 Studierenden.

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0069-07L	MAS ETH in Architecture and Information ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 70 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	6K	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Eine grundlegende theoretische und praktische Einführung in die Einsatzmöglichkeiten von Informationstechnologien in der Architektur. Das MAS Programm CAAD ist ein Vollzeit Einjahres Programm, besteht aus acht 4-wöchigen Unterrichtsmodulen mit praktischen Übungen und einer abschliessenden individuellen Masterthesis.				
Lernziel	Entwicklung neuer Entwurfsmethoden, neuer Konstruktionsformen, medialisierter Architekturen, narrativer Infrastrukturen, globaler Modelle. Parametrische und Generative CAD-Systeme, prozedurales, objektorientiertes und agentenbasiertes Programmieren, Einführung in JAVA/Processing, Einweisung in verschiedenste computergesteuerte Maschinen mit praktischen Beispielen, Entwicklung maschinengerechter Baukonstruktionen, Entwicklung von Elektronik für Automationsaufgaben, Implementation von Funknetzen.				
Inhalt	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				
Skript	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				
Literatur	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				

MAS in Architecture and Information - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit

Die Vorlesungen und Weiterbildungskurse des NADEL sind ausschliesslich für Studierende des MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit und für Fachkräfte der Entwicklungszusammenarbeit (EZA) mit mindestens 2 Jahren Berufserfahrung in der EZA zugänglich. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
865-0000-01L	Planung und Monitoring von Projekten ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	R. Batliner, F. Brugger
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs vermittelt eine Einführung in die aktuellen methodischen Grundlagen der ergebnisorientierten Planung und Steuerung von Projekten der Entwicklungszusammenarbeit. Er befähigt die Teilnehmenden, die wichtigsten Instrumente für die Projektplanung und für den Aufbau eines wirkungsorientierten Monitoringsystems situationsgerecht anzuwenden.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt eine Einführung in die aktuellen methodischen Grundlagen der ergebnisorientierten Planung und Steuerung von Projekten der Entwicklungszusammenarbeit. Er befähigt die Teilnehmenden, die wichtigsten Instrumente für die Projektplanung und für den Aufbau eines wirkungsorientierten Monitoringsystems situationsgerecht anzuwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind.				
865-0000-06L	Wirkungsanalysen: Methoden und Anwendungen ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	I. Günther
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Die Veranstaltung bietet einen Überblick über verschiedene Methoden, die für eine aussagekräftige und fundierte Analyse der Auswirkungen von Entwicklungsprogrammen und -projekten herangezogen werden können. Die Veranstaltung vermittelt sowohl grundlegende Methodenkenntnisse als auch Praxisbeispiele aus der Entwicklungszusammenarbeit von bi- und multilateralen Gebern und NGOs.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Methoden für rigorose Wirkungsanalysen und sind in der Lage, für bestehende Programme und Projekte der Entwicklungszusammenarbeit kleinere Wirkungsanalysen selbst durchzuführen und umfangreiche Wirkungsanalysen in Auftrag zu geben und zu verfolgen. Des Weiteren können Teilnehmer die Ergebnisse eigener und externer Wirkungsanalysen effektiv nutzen.				
Inhalt	Einführung in rigorose Wirkungsanalysen; Anwendungsbereiche und Beispiele; Vermittlung grundlegender statistischer Kenntnisse für Wirkungsanalysen; Vor- und Nachteile quantitativer Analysen; Experimentelle und quasi-experimentelle Methoden; Auswahl geeigneter Indikatoren; Vollständige Wirkungsketten; Datenerhebung, -management und -analyse; Projektmanagement einer Wirkungsanalyse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0037-00L	M4P - Making Markets Work for the Poor ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	R. Kappel
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> Der Kurs vermittelt grundlegende theoretische und empirische Kenntnisse über die Förderung des Privatsektors durch Massnahmen der Entwicklungszusammenarbeit. Das Hauptaugenmerk liegt auf Massnahmen zur Förderung von Klein- und Mittelunternehmen (KMU).				
Lernziel	Der Kurs vermittelt grundlegende theoretische und empirische Kenntnisse über die Förderung des Privatsektors durch Massnahmen der Entwicklungszusammenarbeit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind.				
865-0065-02L	Participatory Approaches and Qualitative Methods ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i>	W	2 KP	3G	L. B. Nilsen, R. Batliner
Kurzbeschreibung	<i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i> The course in Participatory Approaches and Qualitative Methods focuses on qualitative research design and the use of participatory approaches, practices and tools - especially relevant for field work and interventions in developing countries.				
Lernziel	Develop the participants' knowledge and understanding of qualitative research design, and enable them to apply participatory methods at various stages of the project cycle.				

Inhalt	Key topics include: - The concepts of facilitation and participation, - Effective communication and facilitation in groups, - Quantitative versus qualitative research design, - Key tools and practices for collecting, visualizing and assessing data in a community.				
865-0000-10L	Non-Renewable Resources - Fueling Development or Undermining the Future? ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i> <i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i>	W	2 KP	2G	F. Brugger
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into the development challenges of resource-dependent economies from regulating extraction and extractive companies to promoting local linkages and managing revenues. It explores how international cooperation can support sustainable development outcomes.				
Lernziel	The course gives an introduction into the development challenges of resource-dependent economies from regulating extraction and extractive companies to promoting local linkages and managing revenues. It explores how international cooperation can support sustainable development outcomes.				
865-0000-03L	Aktuelle strategische Debatten der IZA ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i> <i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i>	W	1.2 KP	2G	K. Harttgen, I. Günther
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Kenntnisse über strategische Denkströmungen, die in der aktuellen Theoriediskussion und Praxis der Entwicklungszusammenarbeit eine wichtige Rolle spielen.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt Kenntnisse über strategische Denkströmungen, die in der aktuellen Theoriediskussion und Praxis der Entwicklungszusammenarbeit eine wichtige Rolle spielen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				
865-0000-11L	Fragile Contexts - Politics, Security and Development ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i> <i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i>	W	2 KP	3G	F. Brugger, I. Günther
Kurzbeschreibung	The course explores characteristics of fragility and how they are measured and monitored. It further discusses cooperation between actors (peace building, security, humanitarian, development cooperation) and explores how development programming has to be adapted to these situations.				
Lernziel	The course explores characteristics of fragility and how they are measured and monitored. It further discusses cooperation between actors (peace building, security, humanitarian, development cooperation) and explores how development programming has to be adapted to these situations.				
865-0065-00L	Vocational Education and Training between Poverty Alleviation and Economic Development ■ <i>Nur für Studierende des MAS bzw. CAS in Entwicklung und Zusammenarbeit sowie Fachkräfte mit mind. 24 Monaten Berufserfahrung in der internationalen Zusammenarbeit. Doktoranden, die sich mit empirischer Forschung im EZA-Bereich befassen, können "sur Dossier" zugelassen werden.</i> <i>Einschreibung nur über das NADEL-Sekretariat.</i>	W	2 KP	3G	R. Batliner
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt grundlegende Themen und Herausforderungen der Berufsausbildung in der Entwicklungszusammenarbeit. Angesichts der grossen Anzahl von Schulabgängern befindet sie sich im Spannungsfeld zwischen solider Ausbildung und kurzfristigen Ausbildungsmassnahmen, um möglichst viele Menschen im Arbeitsmarkt unterzubringen.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer sind in der Lage - Projektvorschläge und laufende Projekte bezüglich ihrer Relevanz und Anpasstheit an den landespezifischen Kontext zu beurteilen - Stärken und Schwächen der gegensätzlichen Ansätze duale Lehre und Competency Based Training sowie möglichen Synergien und Inkompatibilitäten zwischen den beiden darzustellen - Den fachgerechten Einsatz von derzeit in der Berufsbildung verwendeten Instrumenten zu beleuchten				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der Lehrveranstaltung ist an Voraussetzungen gebunden, die der Homepage des NADEL zu entnehmen sind. Elektronische Einschreibung darf erst nach Einschreibung am NADEL-Sekretariat erfolgen.				

MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Ernährung und Gesundheit

► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6402-00L	Nutrigenomics	W+	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	Nutrigenomics - toward personalized nutrition? Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules				
	Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics				
	Module B Nutritional genomics				
	Module C Nutrigenetics				
	Module D Nutri-epigenomics				
	Module E Transcriptomics in nutrition research				
	Module F Proteomics in nutrition research				
	Module G Metabolomics in nutrition research				
	Module H Nutritional systems biology				
	Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing	W+	3 KP	2V	B. E. Baumer, J. M. Sych
Kurzbeschreibung	Lecture type course with an interdisciplinary approach for the evaluation of nutritional aspects of changes in food composition due to processing.				
Lernziel	Students should be able to <ul style="list-style-type: none"> - describe and compare the major concepts /criteria used for the evaluation of the nutritional quality of food - apply these criteria when assessing the effects of selected processing technologies on nutritional quality. - evaluate recent formulation strategies aimed to achieve additional physiological benefits for targeted population groups (i.e. functional foods). 				
Inhalt	The course gives inputs on compositional changes in food due to processing (with focus on thermal/chilling, enzymatic, chemical, emerging technologies) or new formulation strategies. Possible evaluation methods for these changes (e.g. nutritional profile) will be addressed.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations and relevant scientific articles will be available on-line for students. A selection of recommended readings will be given at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is open to Master and MAS students in food and science and nutrition or related. Basic knowledge of food chemistry and nutrition is expected, as well as an understanding of food processing.				
752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W+	3 KP	2V	W. Langhans
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.				

Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.				
766-6205-00L	Nutrient Analysis in Foods ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W+	3 KP	3U	M. B. Zimmermann, V. Galetti
Kurzbeschreibung	In this practical course different meals are prepared and then analyzed in the laboratory. The analyses comprise energy, macronutrients, specific micronutrients as well as polyphenols and phytic acid. Based on the results the nutritional value of each meal is critically evaluated and discussed. The practical work is accompanied by a lecture on the basic principles of analytical chemistry.				
Lernziel	Knowing analytical methods to determine macro- and micronutrient content in foods. Critical evaluation of analytical results and interpretation in relation to nutritional value of meals.				
Inhalt	The practical course nutrient analysis in foods includes the preparation and chemical analysis of meals from different types of diets. The content of macronutrients, specific micronutrients and secondary plant components are analyzed using common analytical methods. The analytical results are compared with calculated data from food composition databases and critically evaluated. The nutritional values of the meals in relation to specific chronic diseases are discussed. The practical course is accompanied by a lecture on the basic principles of analytical chemistry.				
Skript	A script and lecture slides are handed out before the start.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will work in groups. Attendance is compulsory for the lecture and the laboratory work. Performance is assessed by a short test on course content, results presentation and a short report.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6403-00L	Nutrition and Performance	W+	2 KP	2V	S. Mettler, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	The course introduces basic concepts of the interaction between nutrition and exercise and cognitive performance.				
Lernziel	To understand the potential effects of nutrition on exercise performance, with a focus on concepts and principles of nutrition before, during and after exercise.				
Inhalt	The course will cover elementary aspects of sports nutrition physiology, including carbohydrate, glycogen, fat, protein and energy metabolism. A main focus will be to understand nutritional aspects before exercise to be prepared for intensive exercise bouts, how exercise performance can be supported by nutrition during exercise and how recovery can be assisted by nutrition after exercise. Although this is a scientific course, it is a goal of the course to translate basic sports nutrition science into practical sports nutrition examples.				
Skript	Lecture slides and required handouts will be available on the ETH website.				
Literatur	Information on further reading will be announced during the lecture. There will be some mandatory as well as voluntary readings.				
Voraussetzungen / Besonderes	General knowledge about nutrition, human biology, physiology and biochemistry is a prerequisite for this course. The course builds on basic nutrition and biochemistry knowledge to address exercise and performance related aspects of nutrition. The course is designed for 3rd year Bachelor students, Master students and postgraduate students (MAS/CAS). Language: English It is strongly recommended to attend the lectures. The lecture (including the handouts) is not designed for distance education.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtsetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtsetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile,

Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows: <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	This course will increase basic knowledge on biotechnological constructions and application of genetically modified organisms (GMO) which are used worldwide in food production systems. The course discusses health issues, the legislation frame and food safety aspects of GMO applications in agriculture, food production and consumption in Switzerland and EU-countries.				
Lernziel	This course will provide knowledge and biological background on genetically modified organisms (GMO) and food produced with the help of GMO, especially on the molecular basis of GMO constructions with emphasis on genetically modified food in Switzerland and the EU. Criteria of rationale food safety and health assessment in agriculture and food consumption will be elaborated.				
Inhalt	Overview on application in gene technology, the gene transfer potential of bacteria, plants and other organisms and the mostly used transgenes in food as well as on GMO used for food production and their detection technologies in food; food safety assessment of GMO food; information on the legislation in Switzerland and EU-countries				
Skript	Copies of slides from lectures will be provided				
Literatur	Actual publications from literature will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Good knowledge in biology, especially in microbiology and molecular biology are prerequisites. Some contents will be provided by registred students who will individually or as a group present an actual publication.				
551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	W+	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: <ul style="list-style-type: none"> - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects 				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
766-6500-00L	MAS Master-Arbeit ■ <i>Nur für MAS in Nutrition and Health.</i>	O	20 KP	43D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des MAS Studiums und ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird aus einem Fachbereich des MAS ausgewählt. Die Arbeit steht unter der Leitung eines Fachdozenten des MAS.				
Lernziel	Mit der Master-Arbeit sollen die Studierenden Ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit aufzeigen.				

MAS in Ernährung und Gesundheit - Legende für Typ

E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch
Z	Zusatzangebot zum VLV	W+	Wählbar für KP und empfohlen
Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Gesamtprojektleitung Bau

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0013-00L	MAS-Programm "Gesamtprojektleitung Bau" <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	12G	A. Paulus
Kurzbeschreibung	Das MAS-Programm "Baukompetenz Bauprozess" befähigt die Absolventen, die Komplexität eines Projekts zu überschauen und somit die Folgen ihres Handelns und wichtiger Entscheidungen besser einschätzen zu können. Nach Abschluss des Studiums sind sie für die komplexen Aufgaben als Gesamtleiter qualifiziert und erfüllen durch ihre Fähigkeiten und Kenntnissen die Anforderungen als Projektleiter.				
Lernziel	Während des gesamten MAS-Programms rekapitulieren und vertiefen die Studierenden ihre bisherigen berufsbezogenen Erfahrungen. Ziel ist, den Stand der Dinge bezüglich des Bauprozesses zu erfassen, zu interpretieren und Meinungen zu definieren. Eigenständige Rückschlüsse und Ausblicke in die mittelfristige Zukunft sind Bestandteil des Kurses und bilden zusammen mit der gemeinsamen Diskussion die Grundlage zum Selbststudium.				
Inhalt	Das Master of Advanced Studies-Programm «Baukompetenz Bauprozess» vermittelt eine gesamtheitliche Betrachtung des Bauprozesses. Die sich laufend verändernden und zunehmenden technischen und sozialen Anforderungen, die komplexen Bewilligungsverfahren, sowie der steigende Druck auf schnellere Fertigungs- und Fertigstellungszeiten fördern die Fragmentierung der eigentlichen Bauaufgabe in einzelne Positionen. Den Überblick auf das Gesamtgeschehen behalten Architekten und Ingenieure, indem sie durch ein breites Wissen gestützt, die während der Planung und Ausführung beteiligten Disziplinen mit Respekt führen, koordinieren und moderieren.				
	Das MAS-Programm «Baukompetenz Bauprozess» ist ein Teilzeitstudium für berufserfahrene Architekten und Ingenieure. Es befähigt die Absolventen, die Komplexität eines Projekts zu überschauen und somit die Folgen ihres Handelns und wichtiger Entscheidungen besser einschätzen zu können. Nach Abschluss des Studiums sind sie für die komplexen Aufgaben als Gesamtleiter qualifiziert und erfüllen durch ihre Fähigkeiten und Kenntnissen die Anforderungen als Projektleiter.				
	Die ersten drei Semester gliedern sich anhand der drei Ankerthemen «Am Bau Beteiligte», «Leistung» und «Strategien Interessen». Ausgangslage bilden im ersten Semester die am Bau Beteiligten. Mit den Themenbereichen Qualifikation, Akquisition und Organigramm mit Auftraggeber, Planer und Ausführende wird zunächst der Schwerpunkt auf die Kommunikation gelegt. Im zweiten Semester steht der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird, mit seinen Leistungen im Vordergrund: Planervertrag, Leistungsmodell, ökonomische Betrachtungen sowie Gesamtleitung, Fachkoordination und Projektleitung vermitteln dazu die Grundlagen und das Wissen. Im dritten Semester werden die Einzelthemen durch Strategien und Interessen miteinander verknüpft und auf die eigentliche Kompetenz des Planers eingegangen. Mit der Abgabe der Masterarbeit, der Thesis, schliesst der Kurs im vierten Semester.				
	Während des gesamten MAS-Programms rekapitulieren und vertiefen die Studierenden ihre bisherigen berufsbezogenen Erfahrungen. Ziel ist, den Stand der Dinge bezüglich des Bauprozesses zu erfassen, zu interpretieren und Meinungen zu definieren. Eigenständige Rückschlüsse und Ausblicke in die mittelfristige Zukunft sind Bestandteil des Kurses und bilden zusammen mit der gemeinsamen Diskussion die Grundlage zum Selbststudium.				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				

MAS in Gesamtprojektleitung Bau - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Geschichte und Theorie der Architektur (GTA)

Das MAS Programm in "Geschichte und Theorie der Architektur" ist ein zwei jähriges begleitendes Studium und umfasst 60 KP. Eintritt ist jeweils im Herbstsemester.

Präsenzunterricht ergänzt durch selbständige Forschungsarbeiten, Praktika und Exkursionen, Lehrveranstaltungen an 1 - 2 Tagen pro Woche, insgesamt ca. 600 Kontaktstunden, dazu Selbststudium ca. 600 Stunden (pro Präsenzunterrichtstag ein Tag Arbeitsvorbereitung), einzelbetreute Seminararbeiten zu individuell gewählten Themen (ca.200 Stunden) und benotete Masterarbeit (ca. 600 Stunden)

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0003-00L	MAS-Programm "Geschichte und Theorie der Architektur" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 75 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	4V	S. Claus
Kurzbeschreibung	Das MAS vermittelt die Grundzüge der Kunst- u. Architekturgeschichte anhand exemplarischer, zeitgenössisch relevanter Themen u. Fragestellungen. Es führt in die Methodik historisch-kritischen Arbeitens ein. Die Teilnehmer gelangen zu einem vertieften Einblick in Gegenstand u. Arbeitsweise architekturhistorischer Forschung u. erwerben die Fähigkeit zur wiss. Auseinandersetzung mit einem Problem.				
Lernziel	Die historische und gesellschaftliche Verwurzelung von Architektur ist ein wesentlicher Aspekt der Arbeit des entwerfenden Architekten. Die Vergangenheit dem eigenen Denken und Wissen in einem lebendigen und zugleich reflektierenden Prozess anzuverwandeln, ist eine Herausforderung. Wer sich ihr in der praktischen Arbeit stellt, wird seinen Bauten eine Qualität abgewinnen können, wie sie durch die alleinige Berücksichtigung städtebaulicher, ästhetischer und funktionaler Faktoren nicht erreicht werden kann.				
Inhalt	Das MAS Programm «Geschichte und Theorie der Architektur» führt anhand von ausgewählten Fragestellungen in die Methodik solch historisch-kritischen Arbeitens ein. Die Teilnehmenden werden zu einem vertieften Einblick in Gegenstand und Arbeitsweise architekturhistorischer Forschung geführt und bei der wissenschaftlichen Auseinandersetzung betreut. Das MAS Programm «Geschichte und Theorie der Architektur» umfasst ein wöchentlich stattfindendes, vierstündiges Seminar, in dem die Techniken wissenschaftlichen Arbeitens (Methodik des Faches, Bibliographieren, Recherchieren, Textkritik, Textbearbeitung) geübt und wesentliche Aspekte des Kunst- und Architekturverständnisses anhand von Texten und baulichen Beispielen besprochen und in eigenen Texten verarbeitet werden. Historiographische und methodologische Aspekte sowie die Schulung im Analysieren und Beschreiben architektonischer Phänomene stehen im Vordergrund. Ein wichtiges Anliegen ist zudem, die Fähigkeit zum Abfassen von Texten (Lexikonartikel, kurze Essays, Projektbeschreibungen, wissenschaftliche Arbeiten) zu vervollkommen. Das Schreiben ist eines der Hauptinstrumente nicht nur des disziplinären Diskurses, sondern auch der öffentlichen Vermittlung der Forschungsarbeit. Je nach Thema des Seminars findet eine ein- oder mehrtägige Exkursion statt, während der die Teilnehmer/innen vor Ort referieren und die zur Diskussion stehenden Objekte vorstellen. Darüberhinaus sind in jedem Semester mindestens zwei weitere Lehrveranstaltungen des Institutes gta zu belegen. Das Studium wird mit einer wissenschaftlichen Diplomarbeit abgeschlossen, deren Thema die Studenten selbst wählen. Konzeption und Verfassen der Arbeit ist als ein sich im Laufe des Studiums kontinuierlich entwickelnder Prozess gedacht. Die Arbeit kann nach dem Studium zu einer Dissertation ausgebaut werden, vorausgesetzt der Studierende verfügt über einen von der ETH anerkannten Hochschulabschluss.				

MAS in Geschichte und Theorie der Architektur (GTA) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Housing

Das Lehrangebot des MAS-Programms "Housing" ist in vier themenbezogene Module gegliedert:

- Modul 1: Gesellschaftlicher Kontext und zeitliche Bedingtheit des Wohnens und des Wohnungsbaus.
- Modul 2: Wohnungen entwerfen gestern und heute: Charakteristik, Gebäude, Nutzungsgeschichte.
- Modul 3: Wohnungsbau als Beitrag zur Stadt-, Quartier- und Siedlungsentwicklung
- Modul 4: Nachhaltigkeit als neues Ziel im Wohnungsbau

Der Besuch der Vorlesung "Wohnen" vom Prof. Eberle im Herbstsemester ist obligatorisch.

Es müssen mindestens 3-4 weiteren Vorlesungen oder Seminaren nach eigener Wahl im HS und/oder FS besucht werden (6 KP).

Die Modulen 3 und 4 werden im Frühjahrssemester angeboten.

Siehe separates Programm.

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0059-00L	MAS-Programm "Wohnen" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 72 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	8K	M. A. Glaser
Kurzbeschreibung	Disziplinübergreifende Fragestellungen zum Wohnen, zum Wohnungsbau und zur Wohnversorgung werden in ihrem kulturellen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und räumlichen Kontext vertieft und in der selbstgewählten MAS-Arbeit verknüpft, beispielsweise aus architektonischer, sozialer, raum- oder nutzungsplanerischer Sicht				
Lernziel	Auf dem Hintergrund gemeinsamer entwickelter theoretischer Vorstellungen werden in Diskussionen und Zusammenarbeit die berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden in den Bereichen der Konzeptionalisierung, der Analyse, Interpretation, der Umsetzung sowie der mündlichen und schriftlichen Vermittlung strukturiert vertieft und erweitert.				

MAS in Housing - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Landscape Architecture

Das MAS Programm Landschaftsarchitektur ist als einjähriges Vollzeitstudium angelegt, das rund 600 Stunden Vorlesungen und andere betreute Tätigkeiten umfasst. Lehrsprache ist Englisch.

Der inhaltliche Aufbau des MAS Programms besteht aus einem Entwurfs-, einem Theorie- und Geschichts- sowie einem Videolaboratorium und folgt damit der bestehenden dreiteiligen Lehr- und Forschungsstruktur der Professur Landschaftsarchitektur.

Für weitere Informationen siehe <http://www.girot.arch.ethz.ch/>

► Lehrangebot

The programme is a one-year full time master programme, structured a-round two main poles: a landscape design studio (laboratory), and a theory seminar (oratory). Emphasis within the programme on Landscape Video will also help provide a strong analytical basis in both theory and design. The studios are held during the semester from Tuesday to Friday. The programme will conclude with an individual thesis work.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0063-00L	MAS-Programme "Landscape Architecture" Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.	E-	0 KP	16K	P. C. Fricker
Kurzbeschreibung	Innerhalb des "Master of Advanced Studies in Landscape Architecture" (MAS LA) stellen der Einsatz aktueller Modellierungs- und Visualisierungsmöglichkeiten, sowie die reale 3D-Darstellung von Landschaftsarchitektur den inhaltlichen Schwerpunkt dar. Hierbei liegt der Fokus auf der Integration der CAAD/CAM Technologien als entwurfsunterstützendes Medium.				
Lernziel	Durch die intensive Auseinandersetzung mit aktueller Software und Techniken sind die Teilnehmerinnen u. Teilnehmer in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - komplexe Designaufgaben darzustellen - Entwicklung von räumlichem Vorstellungsvermögen auf verschiedenen Massstabsebenen - effizienter und experimenteller mit aktuellen Fragestellungen umzugehen - Entwicklung neuer Darstellungs- und Kommunikationstechniken unter Einbezug neuer Medien - Entwurfsideen professionell zu kommunizieren 				
Inhalt	Das MAS LA ist ein einjähriges (akademisches Jahr) Nachdiplomstudium, das in englischer Sprache unterrichtet wird. Es ist in Themenmodule und ein abschliessendes Thesismodul gegliedert. Die ausgewählten CAD-Programme (z.B. Rhino) sind besonders für die Darstellung grossmassstäblicher Landschaftsentwürfe geeignet und bieten Exportmöglichkeiten zu computergestützten Maschinen. Überdurchschnittlicher Kompetenzaufbau im Bereich der 3D GIS Bearbeitung, Photographie als Entwurfswerkzeug und Video als Werkzeug für Darstellung und Entwurf, runden das zielgerichtete Angebot ab.				

MAS in Landscape Architecture - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Management, Technology, and Economics

Einführungsveranstaltung für MAS MTEC Studierende des Jahrgangs 2015-2017: Freitag, 28.08.2015, 18.00-20.00 Uhr, Dozentenfoyer

► 1. Semester

►► Kernfächer

►►► General Management and Human Resource Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0301-00L	Work Design and Organizational Change	W+	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Good work design is crucial for individual and company effectiveness and a core element to be considered in organizational change. Meaning of work, organization-technology interaction, and uncertainty management are discussed with respect to work design and sustainable organizational change. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know basic processes involved in systematic organizational change - Understand the interaction between organization and technology and its impact on organizational change - Understand relevance of work design for company performance and strategy - Know and apply methods for analyzing and designing work 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Work design: From Adam Smith to job crafting - Effects of work design on performance and well-being - Approaches to analyzing and designing work - Modes of organizational change and change methods - Balancing stability and flexibility in organizations as design criterium - The organization-technology interaction and its impact on work design and organizational change - Example Flexible working arrangements - Strategic choices for work design 				
Literatur	A list of required readings will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work processes and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				

363-0341-00L	Introduction to Management	W+	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	<p>We develop a 'systemic' view of organizations. We look at organizations as part of an industry context, which is affected by different elements like strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions are made in any one of these domains affect decisions in each of the others.</p>				
Inhalt	Further information is available on the Tim Group Chair's website: http://www.timgroup.ethz.ch/en/courses and on the Moodle of the course: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1287				
Skript	The content of the course will rely on the book: Dess, G. G., Lumpkin, G. T., Eisner, A. B., & McNamara, G. 2012. Introduction to Management. New York: McGraw Hill. Selected readings from the book and additional learning materials will be available on the course Moodle: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1287 All the materials uploaded on Moodle must be considered as required readings.				

►►► Strategy, Technology and Innovation Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0403-00L	Introduction to Marketing	W+	3 KP	2G	F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	The course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. Particular attention is given to emerging marketing concepts and instruments, and the role of marketing in technology firms.				
Lernziel	After taking the lecture, students should have knowledge on 1) The definition and role of marketing (marketing basics) 2) Creating marketing insights - understanding customer behavior <ul style="list-style-type: none"> - Theoretical concepts in customer behavior (customer behavior) - Analytical means to extend knowledge on customer behavior (marketing research) - Strategic tools to quantify customer behavior (CLV, CE) 3) Strategic marketing - translating marketing insights into actionable marketing strategies <ul style="list-style-type: none"> - Segmentation, Targeting, and Positioning - Attracting customers (marketing mix, 4Ps) - Maintaining profitable customer relations (CRM) 				
Inhalt	The course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. Particular attention is given to emerging marketing concepts and instruments, and the role of marketing in technology firms. The lecture features a short tutorial that is held at irregularly spaced intervals throughout the semester (approximately every third week). The tutorial is embedded within the lecture and consists of short sessions of about 30 minutes. It serves to illustrate theoretical and methodological concepts from the lecture by walking students through the analysis of real-world data from the telecommunications industry. The case data will be provided so that students practice and apply the concepts of the lecture on their own. The tutorial is held jointly by a Teaching Assistant (S.N. Brüggemann) and the professor (Prof. F. v. Wangenheim).				
Literatur	Kotler, P./Armstrong, G.: Principles of Marketing, 15th edition, Pearson 2012. Weekly readings, distributed in class (via Moodle)				
365-1061-00L	Supplementary Seminar to Introduction to Marketing - B2B Marketing	W+	1 KP		M. Zimmer
	<i>Exclusively for MAS MTEC students (first semester).</i>				

A parallel enrolment for the lecture Introduction to Marketing (363-0403-00) in the same semester is mandatory.
 Limited number of participants: a minimum of 10 persons and a maximum of 60 persons.
 Please register by 22.09.2015 at the latest via myStudies.

Kurzbeschreibung	The seminar extends the "Introduction to Marketing" course by taking a look at the characteristics of B2B markets, particularly at the situation of manufacturing firms.
Lernziel	By analyzing their firm's business model, the students gain deeper insights into the challenges that companies have to face today and into the recommendations that modern marketing theory offers.
Inhalt	Companies operating on B2B markets increasingly face global competition and demanding customers. One way out is to customize the company's core offering and to enhance it with additional products and services. However, these "business solutions" are often not as profitable as expected; the underlying business model needs improvement. In this seminar, the participants analyze their company's business model with regard to its suitability for business solutions. The firm does not have to be a solution provider; the seminar also encourages the students to think about new pathways to increase the competitiveness of the companies they are working for.
Skript	The presentation containing the course outline is available in the section "learning material".
Literatur	The business model part of the seminar is based on the "Business Model Canvas" and the "Value Proposition Canvas" frameworks by Osterwalder et al. The reading of the underlying books ("Business Model Generation" and "Value Proposition Design") is not mandatory but highly recommended. More information about the frameworks can be found here: http://www.businessmodelgeneration.com/canvas/bmc and: http://www.businessmodelgeneration.com/canvas/vpc Previews for the first 72 pages (BMC) and 100 pages (VPC) are available after registration on this website: https://strategyzer.com/books
Voraussetzungen / Besonderes	The focus of the seminar is on B2B companies. Therefore, the employer of the participants should primarily serve business customers (as opposed to end consumers, e.g. for fast moving consumer goods). Manufacturing and service companies are equally suitable. Students should have a basic understanding of their firm's business model.

▶▶▶ Information Management, Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W+		3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.				
Literatur	Verkauf am 17.9.15, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. --> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
363-0421-00L	Management Information Systems	W+	3 KP	2G	E. Fleisch
Kurzbeschreibung	This lecture provides a theory- and practice-based understanding of how today's information technologies enable new digital business models and disrupt existing markets.				
Lernziel	A. After the lecture, the student is able to evaluate digital business models from different angles, including theory-based views: <ul style="list-style-type: none"> - Definition and classification of business models - Digital business model patterns - Theoretical frameworks that explain why and how digital business models function - Impact of digital business model patterns on P&L and balance sheet Students know how to measure & evaluate investments into the digital space as <ul style="list-style-type: none"> - a decision maker in an established company (should I invest in project A or B?) - an entrepreneur (should I pursue this venture?) - an investor (should I invest in start-up xy?) B. The student knows different tools to design digital business model patterns.				

Inhalt Uber, Airbnb, Nest and Jawbone - A wide range of innovative companies exist, which successfully implemented ICT enabled business models and continue to grow at a rapid pace. Examples, illustrating how digitalization, including the "Internet of Things" currently fosters business model innovation across various industries. This course is designed to help students to understand and critically assess such newly immersing (digital) business models.

For the lecture students will get access to one of the leading online teaching platforms (called edX) also offered by other top universities (incl. MIT, Harvard, Berkeley, etc.). Using the edX platform, will allow students to collaborate in online discussions, solve online exercises and present a short educational video as part of a group project.

Key Topics:
Business model innovation; (digital) business model patterns; business value of IT; the concept of integration; transaction cost perspective; network economics perspective; essentials and impact of web 2.0, internet of things, mobile computing, market places, social analytics and big data; IT governance and portfolio management; entrepreneurship in the digital space, etc.

►►► Quantitative and Qualitative Methods

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.				

►►► Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W+	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.				
Literatur	The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), Economics, Cengage Learning, Third Edition. We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781473715998). Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.				

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W+	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm) For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company				

▶▶▶ Financial Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0711-00L	Accounting for Managers	W+	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				

▶ 3. Semester

▶▶ Kernfächer

▶▶▶ Strategy, Technology and Innovation Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0392-00L	Strategic Management	W+	3 KP	2G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	<i>Due to didactic reasons originating from the case based approach, the number of participants is limited to 80. Registration through myStudies (first come, first served). If you are unable to sign up through myStudies, please contact the course assistant.</i> This courses conveys concepts and methods in strategic management, with a focus on competitive strategy. Competitive strategy aims at improving and establishing position of firms within an industry.				
Lernziel	The lecture "strategic management" is designed to teach relevant competences in strategic planning and -implementation, for both professional work-life and further scientific development. The course provides an overview of the basics of strategy and the most prevalent concepts and methods in strategic management. The course is given as a combination of lectures about concepts/methods, and case studies where the students asked to solve strategic issues of the case companies. In two sessions, the students will also be addressing real-time strategic issues of firms that are represented by executives.				
Inhalt	Contents: a. Introduction to strategy b. Industry dynamics I: Industry analysis c. Industry dynamics II: Analysis of technology and innovation d. The resource-based theory of the firm e. The knowledge-based theory of the firm				

Voraussetzungen /
Besonderes

Session #0: (September 29) Organizational Issues & How to Solve a Case
 Session #1: (October 6) Introduction
 Session #2: (October 13) Industry Dynamics I
 Session #3: (October 27) Guest Lecture
 Session #4: (November 3) Industry Dynamics II
 Session #5: (November 10) Resource-Based Theory
 Session #6: (November 24) Knowledge-based Theory
 Session #7: (December 1) Guest Lecture

For participants of the MAS-MTEC program we offer a complementary course Practicing Strategy in which students will apply the concepts of Strategic Management to their real-life contexts and organizations. Please register simultaneously for both courses if you want to take part in this course.

For more information please see:
<http://www.smi.ethz.ch/education/practicing-strategy.html>

365-1059-00L	Practicing Strategy <i>Exclusively for MAS MTEC students (third semester). A prior/parallel enrolment for the lecture Strategic Management (363-0392-00) is mandatory. Limited number of participants: a minimum of 10 persons and a maximum of 25 persons. Please register through myStudies to enrol for the course no later than 15.10.2015.</i>	W+	1 KP	1S	G. von Krogh, Z. Erden Özkol
Kurzbeschreibung	This lecture is a special course for MAS students which supplements the Strategic Management course. Participants work on real-life strategy problems in a two-day workshop and apply concepts & methods from the Strategic Management course to develop suitable solutions.				
Lernziel	The goal of the course is that participants are able to transfer and use the concepts and methods from the Strategic Management lecture to develop solutions for strategic issues in real-life business contexts.				
Voraussetzungen / Besonderes	Successful registration and prior/parallel enrollment in "363-0392-00 G Strategic Management" required (see course catalogue page for details).				

363-0387-00L	Corporate Sustainability <i>We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.</i>	W+	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development				
Lernziel	Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)				
Inhalt	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets. Critical thinking skills for corporate sustainability				
Skript	In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?				
Literatur	Presentation slides will be distributed prior to lectures. Literature recommendations will be distributed during the lecture				

365-1060-00L	Case Studies in Corporate Sustainability ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt. Exclusively for MAS MTEC students (third semester). Prerequisite: A parallel or previous enrolment for the lecture Corporate Sustainability (363-0387-00) is mandatory. Limited number of participants: a minimum of 10 persons and a maximum of 25 persons. Please register by 06.10.2015 at the latest via myStudies.</i>	W+	1 KP	1S	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	In this course, we will discuss in detail a selection of case studies of companies from different sectors facing a variety of environmental and social challenges. Through interactive discussions, students will learn to critique the concepts of corporate sustainability and sustainability leadership.				
Lernziel	The aim for students attending this course is to develop a nuanced understanding of the sustainability challenges facing companies in different sectors and the various strategies companies develop in response. Students will learn how to critique individual corporate sustainability strategies, as well as the more general concepts of corporate sustainability and sustainability leadership.				
Inhalt	Corporate sustainability is a complex concept. Although many companies now report on their corporate sustainability actions, few successfully integrate sustainability into their business operations. In this seminar, we will discuss a selection of case studies of companies from different sectors facing a variety of environmental and social challenges. The case studies will allow us to explore from multiple perspectives (e.g. stakeholder, institutional, managerial) why corporate sustainability is so complex, how and why businesses respond in the ways that they do, how existing sustainability strategies could be improved, as well as what it means to be a leader in corporate sustainability. Students will have the opportunity to familiarise themselves with the case study material in detail before each session. The sessions will be interactive, will include small group discussions and will be complementary to the Corporate Sustainability lecture.				
Literatur	Case study materials including supplementary readings will be provided to participants by email several weeks before the first seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course can only be attended by those who are currently attending (or have previously attended) the Corporate Sustainability Lecture.				

▶▶▶ Information Management, Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

363-0425-00L	Transformation: Corporate Development and IT	W+	3 KP	2G	T. Gutzwiller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation und demonstriert die Anwendung des Wissens anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation aufzuarbeiten und anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells anzuwenden.				
Inhalt	<p>Die Studenten sollen lernen</p> <p>die wesentlichen Ursachen der unternehmerischen Transformation darzustellen, die Instrumente der projektorientierten Steuerung der unternehmerischen Transformation (Unternehmensentwicklung) zu formulieren, die Interdependenzen zwischen Unternehmensstrategie, Unternehmensprozessen und Informationssystem-Architektur zu erklären, insbesondere den Übergang vom Entwurf der Unternehmensstrategie, in die Geschäftsprozesse und in die Umsetzung mittels Informationssystemen zu erläutern, die kritischen Faktoren für eine erfolgreiche Durchführung von Grossprojekten zu formulieren, die wesentlichen Instrumente des Projektmanagements zu erklären und anzuwenden, unterschiedliche Arten von IT-Projekten zu unterscheiden und zu beurteilen, die Instrumente des Qualitätsmanagements im Rahmen von Grossprojekten zu erläutern und anzuwenden, und zu erläutern, wie ein Grossprojekt auf der sachlich-rationalen und der emotional-psychologischen Ebene geführt wird.</p> <p>Die globale Wirtschaft führt dazu, dass der Transformationsrhythmus laufend zunimmt. Unternehmen müssen sich immer schneller verändern, um sich den neuen Umweltbedingungen aus Wettbewerb und Markt anzupassen. Im Informationszeitalter heisst dies nicht nur Strategie und Prozesse sondern vor allem auch Informationssysteme an die neuen Bedingungen anzupassen. Die schnelle und kontrollierte Umsetzung neuer Unternehmensstrategien über veränderte Geschäftsprozesse, die Unterstützung von Geschäftsprozessen durch geeignete Informationssysteme ist für viele Unternehmen Voraussetzung dafür, dass sie Wettbewerbsvorteile realisieren können. Die Einführung von neuen Prozessen und Informationssystemen erfolgt im Regelfall durch komplexe, häufig über Jahre angelegte Transformations-Projekte resp. -Programme. In der Praxis scheitern viele dieser Projekte an der mangelnden Vernetzung zwischen Entscheidern im Geschäft (Unternehmensführung) und der IT. Der erfolgreiche Projektablauf wird durch mangelnde Planung, unklares Rollenverständnis, die Fehleinschätzung von Projektsituationen, das Fehlen methodischer Vorgehensweisen und die fehlende Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die Veränderungsprozesse gefährdet.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teile:</p> <p>Einführung Steuerung der Unternehmenstransformation Management von grossen Transformationsprojekten: Integration von Strategie-, Prozess- und Informationssystem-Entwicklung Qualitätsmanagement in Grossprojekten Projekt-Management in Grossprojekten Projektbegleitendes Change-Management Zusammenfassung</p>				

363-0453-00L	Strategic Supply Chain Management	W+	3 KP	2G	S. Wagner
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of supply chain management. Students will learn how to develop supply chain strategies and supply chain networks based on firms competitive strategies and marketing priorities.				
Lernziel	The task of designing and managing supply chains requires that managers apply strategic, decision making and leadership skills in a supply chain context. The goal of this course is to develop and practice these skills.				
Inhalt	Effective supply chains ought to be aligned with and support the achievement of the firms corporate, business and product strategies, taking into account future opportunities and risks. This course will familiarize students with modern supply chain management theory and practice to develop and manage supply chains. The topics covered range from fundamental logistics and supply chain concepts (e.g. push vs. pull, postponement) to the development of supply chain strategies, relationships and networks.				
Skript	Course material will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management: http://www.scm.ethz.ch/teaching/courses.html				
Literatur	Login will be provided in the first lecture or can be obtained from the Teaching Assistant Dennis Schuler(dschuler@ethz.ch). The following textbook is mandatory: Chopra, Sunil and Meindl, Peter (2013): Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 5th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. The following textbook is supplementary: Hopp, Wallace J. (2008): Supply chain science, New York: McGraw-Hill/Irwin				
Voraussetzungen / Besonderes	The final course grade will be a weighted average of the following: Exam (semester end): 70% Case studies (during the semester): 30%				
Students (at least in groups of two) must bring a laptop with MS Excel and the Excel Solver installed to class.					

►►► Quantitative and Qualitative Methods

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0305-00L	Empirical Methods in Management	W+	3 KP	2G	A. Scherer
Kurzbeschreibung	Evidence-based management requires valid empirical research. In this course, students will learn the basics of research design, fundamentals of data collection and statistical methods to analyze the data acquired in social science research. Students are expected to apply their knowledge in class discussions and out-of-class assignments.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to formulate research questions and designing an appropriate study - Ability to collect and analyze data using a variety of methods - Ability to critically assess the quality of empirical research in management - Applied knowledge of empirical methods through out-of-class assignments 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction to empirical management research 2) Research designs: exploratory, descriptive, experimental 3) Measurement and scaling 4) Data collection and sampling 5) Data analysis methods 6) Reporting and presenting empirical research <p>Bi-weekly out-of-class assignments and projects on covered subjects</p>				

Voraussetzungen / Besonderes Assignments and projects: This course includes out-of-class assignments and projects to give students some hands-on experience in conducting empirical research in management. Projects will focus on one particular aspect of empirical research, like the formulation of a research question or the design of a study. Students will have at least one week to work on each assignment. Students are expected to work on these assignments individually. Duplicate answers will receive no credit and will be subject to a disciplinary review. Assignments will be graded and need to be turned-in on time. Exemplary answers to the assignments will be posted online after the submission date for students to review. Some assignments will also be discussed in class.

Class participation: Class participation is encouraged and can greatly improve students' learning in this class. Class participation will not be graded; however, it will be considered favorably if a student is between grades. Note, however, that quality is more important than quantity. In this spirit, students are expected to attend class regularly and come to class prepared.

363-1004-00L	Operations Research	W+	3 KP	2G	M. Laumanns
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to operations research methods in the fields of management science and economics. Requisite mathematical concepts are introduced with a practical, problem-solving perspective.				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, integer programming, dynamic and stochastic optimization) - Understanding the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, integer programming, optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Skript	A printed script will be made available.				
Literatur	Any standard textbook in Operations Research is a useful complement to the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate calculus, linear algebra, probability and statistics are a prerequisite.				

▶▶▶ Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	2G	L. Bretschger, A. Brausmann
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
Inhalt	<p>Topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland 				
Skript	Learning material and script can be found here: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=328				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

▶▶▶ Financial Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0561-00L	Financial Market Risks	W+	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	I aim to introduce students to the concepts and tools of modern finance and to make them understand the limits of these tools, and the many problems met by the theory in practice. I will put this course in the context of the on-going financial crises in the US, Europe, Japan and China, which provide fantastic opportunities to make the students question the status quo and develop novel solutions.				

Lernziel	<p>The course explains the key concepts and mechanisms of financial economics, their depth and then stresses how and why the theories and models fail and how this is impacting investment strategies and even a global view of citizenship, given the present developing crises in the US since 2007 and in Europe since 2010.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. -Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates) -Strong emphasis on challenging assumptions and developing a systemic understanding of financial markets and their many dimensional risks
Inhalt	<p>1- The Financial Crises: what is really happening? Historical perspective and what can be expected in the next decade(s). Bubbles and crashes. The illusion of the perpetual money machine.</p> <p>2- Risks in financial markets</p> <ul style="list-style-type: none"> -What is risk? -Measuring risks of financial assets -Introduction to three different concepts of probability -History of financial markets, diversification, market risks <p>3- Introduction to financial risks and its management.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models and beyond <p>4- Financial markets: role and efficiency</p> <ul style="list-style-type: none"> -What is an efficient market? -Financial markets as valuation engines: exogeneity versus endogeneity (reflexivity) -Deviations from efficiency, puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities <p>5- An introduction to Options and derivatives</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (options are building blocks of any possible cash flow) -Determination of option value; concept of risk hedging <p>6- Valuation and using options</p> <ul style="list-style-type: none"> -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets? <p>7- Real options</p> <ul style="list-style-type: none"> -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions <p>8- Government bonds and their valuation</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure <p>9- Managing international risks</p> <ul style="list-style-type: none"> -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions
Skript	Lecture slides will be available on the site of the lecture
Literatur	<p>Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)</p> <p>+ additional paper reading provided during the lectures</p>
Voraussetzungen / Besonderes	none

363-0723-00L	Corporate Finance	W+	3 KP	2G	M. Neuhaus
Kurzbeschreibung	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement & Entschädigung, Finanzberichterstattung heute & in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-fin. Aspekten, Fusionen & Übernahmen, rechtliche & steuerliche Aspekte von Corp. Fin., Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontroll- & Mgmt. Informationssystem, Turnaround.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und die Praxis von Corporate Finance. Der Fokus liegt auf der Analyse der Unternehmensfinanzierung und von Transaktionen, wobei auch rechtliche und steuerliche Aspekte miteinbezogen werden.				
Inhalt	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-finanziellen Aspekten, Fusionen und Übernahmen, rechtliche und steuerliche Aspekte von Corporate Finance, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem, Turnaround.				

Skript	Präsentationen in Englisch werden auf folgender Website zur Verfügung stehen: https://ilias-app2.let.ethz.ch/ilias.php?https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_68655&client_id=ilias_Ida
Literatur	Brealey, Richard A. / Myers, Stewart C. / Allen, Franklin (June, 2013): Principles of Corporate Finance, 11 Edition / Global Edition., New York: McGraw Hill - Hill Book Co.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird vom Lehrstuhl "Entrepreneurial Risks" betreut. Detailliertere Informationen zur Vorlesung sind auf der Website des Lehrstuhls zu finden (www.er.ethz.ch/teaching).

► Wahlfächer, 1. und 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>siehe auch Wahlfächer, Studiengang "Management, Technologie und Ökonomie MSc"</i>				
363-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, J. Schmutz, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using uncertainty management by organizations and individuals as conceptual framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Three components of risk management (risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication) and underlying psychological and organizational processes are discussed, using company case studies to promote in-depth understanding.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - understand basic components of risk management in organizations - know and apply methods for risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication - know psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication - know organizational principles for managing uncertainty - apply theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in different domains (e.g. transport systems, IT, insurance) 				
Inhalt	<p>The syllabus includes the following topics:</p> <p>Elements of risk management</p> <ul style="list-style-type: none"> - risk identification and evaluation - risk mitigation - risk communication <p>Psychological and organizational concepts relevant in risk management</p> <ul style="list-style-type: none"> - decision-making under uncertainty - risk perception - resilient organizational processes for managing uncertainty <p>Case studies on different elements of risk management (e.g., rule making, training, managing project risks, automation)</p> <p>Group projects related to company case studies</p>				
Skript	There is no script, but slides will be made available before the lectures.				
Literatur	There are texts for each of the course topics made available before the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturers on case studies prepared by the lecturers on topics relevant in their own companies (Swiss Re, Skyguide, Swisscom).				
365-0351-00L	Presentation Skills <i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende (1. Semester).</i> <i>Beschränkte Teilnehmeranzahl: Minimum 10 und Maximum 12 Teilnehmer pro Kurs.</i> <i>Voranmeldung erforderlich: 14.09.2015 (10:00) bis 24.09.2015 (10:00) via MAS MTEC Intranet unter Courses, Pre-Registration.</i> <i>Nach Bestätigung eines definitiven Kursplatzes ist eine Belegung in myStudies ab 27.09.2015 möglich.</i>	W	1 KP	1S	T. Skipwith
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs beinhaltet wie eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen wird. Dank dem Feedback ihrer Kursteilnehmer, des Trainers und des Videos werden sie ihre eigenen Stärken und Schwächen besser kennenlernen.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Elemente einer professionellen Präsentation. Sie halten professionellere und interessantere Präsentationen als zuvor. Sie strukturieren ihre Präsentationen so, dass sie selber und das Publikum leicht folgen können. Sie kennen ihre eigenen Stärken und Schwächen. Sie können aus dem Stegreif eine Rede halten. Sie geben ihren Kollegen konstruktives Feedback.				
Inhalt	Dieser Kurs beinhaltet wie eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen wird. Das umfasst die folgenden Themen: Die wichtigsten Elemente einer überzeugenden Präsentation, Struktur vorbereiteter Präsentationen, Gebot und Tabus, Umgang mit Nervosität, Einsatz von PowerPoint, Körpersprache (Gestik, Mimik, Stimme, Blickkontakt), Beantwortung von Fragen, Stegreifreden.				
Literatur	Skipwith, Thomas: Die packende betriebsinterne Präsentation. BoD, Norderstedt, 2009. 2. Aufl. Skipwith, Thomas; Reto B. Rügger: Der Wurm muss dem Fisch schmecken. Orell Füssli, Zürich, 2011.				
363-0427-00L	Business-IT Alignment <i>Attending the lectures is imperative to complete the assignments</i>	W	3 KP	1G	L. Goutas
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	<p>Lecture 1: IT potential and IT Strategy, business process change, IT portfolio and IT HR management (with case examples)</p> <p>Lecture 2: Evaluating IT investment and alignment maturity assessment, Digital Strategy</p> <p>Lecture 3: Case Presentations</p>				
Skript	Check the course website: http://www.mis.ethz.ch/teaching/HS13/BsnsIT2013				
363-0393-00L	Corporate Strategy <i>Due to didactic considerations, the number of participants for this course is limited to 50.</i> <i>Please register through myStudies to enroll for the course.</i> <i>Slots are assigned on a first-come first-serve basis (in the order of the registration date on myStudies). We will confirm your registration by e-mail. If you have any inquiries about the course, please contact the course assistant.</i>	W	3 KP	2V	S. Ben-Menahem

Kurzbeschreibung	This course focuses on the challenges in managing multi-business corporations, and covers topics related to the vertical and horizontal scope of business activities.				
	70% of the final grade consists of a final closed-book written exam and 30% of the final grade will consist of individual assignments and group debates.				
Lernziel	<p>Course Topic and Learning Objectives:</p> <p>Large- and medium-sized corporations play a central role in the economic activity of most developed and developing countries. Many of these organizations perform multiple business activities in multiple markets. In the face of increasing international competition, globalization, technological development, deregulation, and the emergence of new markets and industries, operating such a portfolio of business activities poses important managerial challenges forcing corporations to continuously re-consider their vertical and horizontal scope and boundaries.</p> <p>The course Corporate Strategy draws from a wide range of theories and methods to develop an understanding of the conceptual frameworks, debates, and developments concerning decisions associated with the management of multi-business corporations. We will cover the key questions driving a firm's corporate strategy, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In what markets to compete with which businesses? - Which activities should be performed by the firm and which should be outsourced (i.e. "make" or "buy" decisions)? - What are the most appropriate approaches to growth and divestiture? - How do institutional forces impact corporate strategy? <p>Specifically, we will examine how organizations manage their portfolio of business activities and markets to achieve competitive advantage through vertical integration, cooperative strategies such as strategic alliances and joint ventures, corporate diversification, mergers and acquisitions, divestitures, and globalization/international strategies, and strategic renewal.</p> <p>Format:</p> <p>The course is a combination of lectures about concepts/methods, guest lectures, case studies/assignments, and group debates.</p>				
Inhalt	The course homepage can be found at: http://www.smi.ethz.ch/education/courses/corporatestrategy				
Voraussetzungen / Besonderes	Having participated in the course Strategic Management by Prof. Georg von Krogh/Dr. Zeynep Erden is an advantage but not a requirement.				
363-0861-00L	Alliance Advantage - Exploring the Value Creation Potential of Collaborations	W	3 KP	2G	C. G. C. Marx
Kurzbeschreibung	The development of new business models coping with the constantly augmenting complexity of technologies and systems as well as the ever increasing global competition force organizations to focus on close collaboration with key partners. These alliances are key value creation opportunities and constitute the core part of this lecture.				
Lernziel	<p>Learning outcomes professional competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - The students learn and understand the management basics of inter-firm cooperation and organizational networks (business models, incl. risk, communication, etc.) - realize the value creation potentials of alliances (added value) - understand underlying theoretical models (Transaction cost theory, principal agent, game theory) - Identify and understand specific forms of collaboration (Strat. All., JV, Networks, M&A, etc.) - Apply tools hands on in real companies (in coll. with companies) <p>Learning outcomes methodological competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Writing academic papers - Developing structured documentation of interviews - Transferring theory directly into application - Contributing to the learning journey <p>Learning outcomes social competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Work together with industrial partners - Improving communication skills as basics for collaboration - Developing and applying team work skills - Coping with conflicts resolution in teams 				
Inhalt	<p>The constantly augmenting complexity of technologies and systems, the increased pressure caused by competition, the need for shortening time-to-market and the thereby implied growing risks force organizations to increasingly focus on core competencies. Collaboration with external partners is a key value creation opportunity for successful ventures. This type of cooperation also has implications on daily management activities. This lecture will provide a better understanding of special requirements needed for management of cooperation issues. Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to theory and management of inter-firm collaboration and networks. - Description of the formation, management and evolution of collaborations and networks. - Collaborations in marketing, development, manufacturing (e.g. NUMMI). - Special forms of collaborations: mergers & acquisition (e.g. pre- and post-merger activities, joint venture, strategic alliances (e.g. Doz & Hamel, networks, virtual communities) <p>Learning journey:</p> <p>In an introductory lecture we will give an overview of the theoretical framework and explain the concept of the lecture (Sept. 18, 2014). In weeks 2-5 you will work on a first assignment on six different aspects of the underlying framework: strategy and activities, structure and process, culture and people orientation, interaction and roles, risk and trust, knowledge and learning. This first assignment will give you the basics to participate in the second part (Oct.30-31.2014, 2014) of this seminar. There you will present the results of the first assignment and get additional theoretical input to perform the 2nd assignment. The second assignment will be to analyze real alliance projects in the partner companies. The final lesson will be used as a best practice exchange together with our industrial partners (Dec.18, 2014).</p>				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture script - Current course material - Harvard Case Studies - Reader with current papers 				
Literatur	A list with recommended publications will be distributed in the lecture.				
	<p>Additional Books:</p> <p>HBR Collaborating Effectively ISBN 978-1-4221-6264 4</p> <p>HBR on Mergers and Acquisitions: ISBN 1-57851-555-6</p> <p>Doz, Y.; Hamel, G.: Alliance Advantage: ISBN 0-87584-616-5</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of students participating in the lecture is limited to 30.				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth

Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations. The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries. The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation. This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class. Reading assignments: please consult the SMI website:

363-0777-00L	Technology Transfer <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 50</i>	W	2 KP	2V
Kurzbeschreibung	Goals of technology transfer with focus on spin-off and start-up creation. Start-up ecosystem, business model innovation, intellectual property, early stage financing and negotiation. Visit to Technopark and Hub Zurich. Guest speakers, meetings with start-up founders. Case study group work with real start-ups. Block lecture (3 days) with strong link between theory and practical examples.			
Lernziel	-Ability to take successful actions in a technology transfer process either in your own start-up or within a larger organization -Get familiar with the start-up ecosystem -Foster entrepreneurial thinking!			
Inhalt	Technology Transfer is a powerful tool to foster economic growth. From the macro-economic perspective, funds invested into basic research flow back to the society through the creation of new jobs, the establishment of talent pools and tax substrates. Spin-off companies and start-ups play a major role in implementing technology transfer. The lecture focuses on the significance and goals of technology transfer and the success factors for technology-oriented spin-off and start-up companies. The major challenge is to bridge the gap between technology push and market pull. Hence the innovation value chain and start-up ecosystem will be thoroughly discussed and the key aspects for building successful start-ups will be analyzed. Special topics addressed involve securing intellectual property, business model innovation, early stage financing, as well as negotiation strategies. The course hosts selected speakers from the industry and endorses personal meetings and presentations with start-up founders. This includes a visit to the Hub and Technopark Zurich. The course requirements are active participation and completion of the case study group work, based on real start-ups and presented in class. Strong link between theory and practical examples. The course is offered in 3 block days. Blockday 1 - 27.10.15: Introduction and science push -Introduction to Technology Transfer (Lesley Spiegel) -Presentation of the case study group work (Balint Dioszegi) -From science to market (Dr. Marjan Kraak, ETH Transfer, Head Start-ups) -Securing intellectual property (Dr. Claudius Dietzsch, Medela) Blockday 2 - 10.11.15: Start-up ecosystem and market pull -The start-up ecosystem (Lesley Spiegel) -Innovation in a mature start-up (Dr. Ekkehard Zwicker, CEO Alstom Inspection Robotics) -Getting started with your venture: ETH Entrepreneur Club (President ETH Entrepreneur Club) -Negotiation and conflict management (Prof. Dr. Michael Ambühl) -Early stage financing models (Erika Puyal, Head Start-up Finance, Zurich Kantonalbank) Blockday 3 - 24.11.15: Presentation of student case study group work and visit to the Hub and Technopark Zurich -Student presentations of case study group work (Lesley Spiegel) -Success story: South Pole Carbon Asset Management - from spin-off to world leader (Thomas Camerata, Co-Founder) -Visit of the Hub Zurich and presentation of Hub Start-up -Visit of the Technopark Zurich and presentation of 3 start-ups ICT: Rayneer Entertailorment (Oliver Flückiger) Foodtech: Eaternity (Judith Ellens) Medtech: Ability (Mario Thomman)			
Skript	Slides in English will be available for download.			
Literatur	For further information, please visit: http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP			
Voraussetzungen / Besonderes	Syllabus will be presented during lecture. -Case study (group work) -Maximal number of students: 50 -Course registration open until 19.10.15. -In case of non-attendance: Mandatory de-registration until 19.10.15! -Contact: Balint Dioszegi, bdioszegi@ethz.ch (D-MTEC)			

363-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology W for Theses in Companies ■ <i>Prerequisites: study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.</i>	1 KP	1G	R. M. Alard
Kurzbeschreibung	This course is a preparation course for theses in industry: Criteria of scientific work, writing the final report, using research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, Social science methods for empirical data collection and analysis, project management, presentation technique.			

Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.
Inhalt	Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation. Social science methods for empirical data collection and analysis: how to develop a good research question: methodological awareness and practical considerations, criteria in social research: reliability and validity. Research Designs and Strategies: qualitative and quantitative research. Methods for data collection and analysis: observation, interview, questionnaire, document and literature analysis, and combinations. Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix
Skript	http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above).
Literatur	Further reading: Haberfellner R., de Weck O., Fricke E., Vössner S.: Systems Engineering - Grundlagen und Anwendungen, 12. Auflage, Orell Füssli Verlag, Zürich 2012. Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004. Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006. Bryman, A.: Social Research Methods. Oxford University Press, Oxford 2004. Langdridge, D.: Introduction to Research Methods and Data Analysis in Psychology. Chapters 4 & 21. Pearson Education, Edinburgh 2004. Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988. Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999. Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	The course is intended for students who want to carry out a thesis in industry, in general these are: (1) MSc-students MTEC or MAVT with master thesis (MA) during the next term and supervised by MTEC, (corresponds to 3rd or 4th semester Master) and (2) BSc-students MAVT with bachelor thesis (BA) in industry and supervised by MTEC, as well as with full MTEC focus (corresponds to 5th or 6th semester Bachelor) or (3) MAS MTEC students in 3rd semester for MA during the next term. Important note: Credits will only be awarded to students according to (1), (2) or (3). Prerequisites for obtaining the credit or "Testat": being present during the whole course (presence list) and prior study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004. Other students on request (limited places). Important: the chair coaching your BA/MA defines whether the course is mandatory. Please contact your chair! Electronic enrollment until 08.09.2015 required. Without electronic enrollment participation in the course can't be confirmed. The course is held "en bloc" at the beginning of the semester. Date: Friday 11.09.2015 (13:15-17:00), location: HG E33.1 (ETH main building) and Saturday, 12.09.2015 (09:15-17:00), location: HG E33.1 (ETH main building). Participation at both days required (Friday afternoon and Saturday whole day). The course is held in English; handouts are available in English. Besonderes (deutsche Version): Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies: (1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder (3) MAS MTEC -Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester. Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Testat-/Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004 Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze). Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort! Elektronische Einschreibung bis zum 08.09.2015 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden. Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten. Termin: Freitag, den 11.09.2015 (13:15-17:00) im HG E33.1 und Samstag, 12.09.2015 (09:15- ca. 17:00) im HG E33.1 (ETH Hauptgebäude). Anwesenheitspflicht an beiden Tagen (Freitagnachmittag und Samstag ganztags). Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.

363-0790-00L

Technology Entrepreneurship

W

2 KP

2V

**U. Claesson, P. Baschera,
F. Hacklin**

Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
363-0345-01L	Ringvorlesung Einkauf <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	S. Wagner, R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Praxis- und Theorie-Dialog zu Einkauf und Beschaffung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf und Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Mögliche Referatthemen: Unternehmens- und Beschaffungsstrategien, Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovationen in der Beschaffung, Supply Chain Redesign, Nachhaltigkeit in der Beschaffung.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es einen Einblick in die praktischen Herausforderungen von Einkaufs- und Beschaffungsmanagern zu erlangen, den Einkauf als wichtige Unternehmensfunktion kennen-zulernen und seine Bedeutung für den Unternehmenserfolg zu erkennen.				
Inhalt	Praxis- und Theorie-Dialog zu Einkauf und Beschaffung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf und Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Die Referenten sind Führungskräfte aus den Bereichen Einkauf und Supply Chain Management sowie der allgemeinen Geschäftsführung. Sie diskutieren aktuelle Themen in Einkauf und Beschaffung wie beispielsweise: Unternehmens- und Beschaffungsstrategien, Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovationen in der Beschaffung, Supply Chain Redesign, Nachhaltigkeit in der Beschaffung. Die diesjährigen Veranstaltung trägt den Titel "Wertbeitrag der Beschaffung - bewährte und neue Ansätze"				
851-0609-05L	The Economics of Climate Change <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i>	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
363-0887-00L	Management Research (Basics of Scientific Work) ■ <i>The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation.</i> <i>Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions.</i> <i>If a student can't take part in one of the sessions, the course has to be taken the following semester.</i>	W	1 KP	1S	Z. Erden Özkol
Kurzbeschreibung	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.				
Lernziel	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.				
Inhalt	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. It is an introduction into the fascinating field of research. The course shows the power of theory and literature, helps formulating intriguing research questions, provides an overview of scientific methods and data analysis, and gives hints on how to derive insightful conclusions out of results. The goal is to motivate students to find and read research papers relevant to their field, develop an own thesis design and write scientific articles.				
Literatur	Eisenhardt, K. M. (1989). 'Building Theories From Case Study Research', AMR, 14, 532-550. G. Morgan and L. Smircich (1980), The case for qualitative research, AMR, 5, pp. 491-500. K. Weick (1995), What Theory is not, Theorizing is, ASQ, 40(3), pp. 371-385-390. Nicolay Siggelkow (2007) Persuasion with Case Studie AMJ Vol. 50, No. 1 R.I. Sutton and B.M. Staw (1995), What Theory is not, ASQ, 40(3), pp. 371-384. Shah, S. K. & Corley, K. G. (2006). 'Building Better Theory By Bridging The QuantitativeQualitative Divide', Journal of Management Studies, 43, 1821-1835. Yin, R. K. (2003). 'Case Study Research: Design and Methods', Sage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation - those will be served first. · The course will be given once every semester by Dr. Zeynep Erden Özkol and the PhD students of the chair · The course takes two days, one for lecture, one for student paper presentations. Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions. · Students who participate in the lecture and present a paper receive 1 credit point. The course and the presentations will be given in English. · Students might benefit more if they take this course towards the end of their studies, before writing their master thesis.				
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				

363-0622-00L	Basic Management Skills ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Obligatorische Anmeldung bis 3.8.2015 an Sekretariat Prof. P. Baschera. E-Mail: bms@ethz.ch</i>	W	3 KP	8G	R. Specht
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungcoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.entrepreneurship.ethz.ch zur Verfügung gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig. Blockkurs 2 x 5 Tage Teilnehmerzahl beschränkt: Obligatorische Anmeldung bis 03.08.15 an Sekretariat Prof. P. Baschera. E-Mail: bms@ethz.ch Blockkurs 2 x 5 Tage: Block I: 17.08.15 to 21.08.15, 9-17 h Block II: 07.09.15 to 11.09.15, 9-17 h				
365-1019-00L	Human Resource Management: Skills in Practice <i>Exclusively for MAS MTEC students (third semester).</i> <i>Limited number of participants: a minimum of 10 persons and a maximum of 26 persons. Please register by 15.10.2015 at the latest via myStudies</i> <i>Prerequisites: Prior participation in the lecture "Human Resource Management: Leading Teams" (363-0302-00L) in Spring Semester is recommended.</i>	W	2 KP	2S	M. Gubler, M. Kolbe
Kurzbeschreibung	Based on several core Human Resource Management processes, this seminar teaches practical skills in HRM and leadership in teams. Using a variety of interactive methods and discussions of real-life situations, it provides a highly practice-oriented approach to dealing with potential HRM- and team-related conflicts at work.				
Lernziel	Participants are able to cope with potentially difficult HRM-related situations they may encounter as line managers and team leaders.				
Inhalt	Based on several core Human Resource Management processes (e.g. recruiting, performance management, reward, training and development), this seminar teaches practical skills in HRM and leadership in teams from a managerial point of view. Using a variety of interactive methods (e.g. role plays) and discussions of real-life situations, it provides a highly practice-oriented approach to dealing with potential HRM- and team-related conflicts at work. The course also includes a guest lecture on diversity and gender issues at work.				
Literatur	Will be announced and published ahead of each session.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prior participation in Prof. Grote's lecture 'Human Resource Management: Leading Teams' is highly recommended.				
363-1028-00L	Entrepreneurial Leadership ■ <i>Limited number of participants. Students apply with motivation letter, CV and a transcript of records no later than 25.8.2015. Earlier applications welcome. Send application to andreakurath@ethz.ch. Once your application is confirmed, a registration in myStudies is possible.</i>	W	4 KP	3S	C. P. Siegenthaler, P. Baschera, S. Brusoni, G. Grote, V. Hoffmann, G. von Krogh
Kurzbeschreibung	This seminar provides the most ambitious and best performing master students at MTEC with the challenging opportunity of a real case on strategy, innovation and leadership in close collaboration with the top management of an outstanding company - in 2015: PwC Switzerland				
Lernziel	In your team, you will work on a specific assignment that flows from the current strategic agenda of the board. While gaining substantial insights into the structure, dynamics and challenges of the advisory and assurance industry, you immerse into the business model and strategic landscape of the corporate partner. You visit their headquarter, conduct interviews with members of the management team, experienced consultants as well as internal and external experts before you discuss your ideas with top executives. To secure impact, it is key that you formulate your recommendations from a deep understanding of the authentic leadership culture of the corporate partner.				
Inhalt	In this endeavour you are coached and supported by - Gudela Grote, Chair of Work and Organizational Psychology - Stefano Brusoni, Chair of Technology and Innovation Management - Claude Siegenthaler, Hosei University / The St.Gallen MBA - Georg von Krogh, Chair of Strategic Management and Innovation - Pius Baschera, Chair of Entrepreneurship				
Voraussetzungen / Besonderes	Please apply for this course via the official website (www.mtec.ethz.ch) and send your application form together with a CV and transcript of records to andreakurath@ethz.ch . Apply no later than August 25, yet early registrations are welcomed. The number of participants is limited to 18. ECTS: 4 Participants receive a certificate.				
363-1021-00L	Monetary Policy	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm, D. Kaufmann
Kurzbeschreibung	The main aim of this course is to analyse the goals of monetary policy and to review the instruments available to central banks in order to pursue these goals. It will focus on the transmission mechanisms of monetary policy and the differences between monetary policy rules and discretionary policy. It will also make connections between theoretical economic concepts and current real world issues.				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of monetary economics and explain the working and impact of monetary policy.				
Literatur	The course will be based on chapters of: Mishkin, Frederic S. (2012), The Economics of Money, Banking and Financial Markets, Prentice Hall, 10th revised edition. ISBN-10: 0273765736, ISBN-13: 978-0273765738.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in international economics and a good background in macroeconomics. The course website can be found at: http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/				

365-1029-00L	Harvard Business School: Financial Accounting Online <i>Exclusively for MAS MTEC students (first semester). The online course will be open from 14.09.2015 to 14.02.2016. Within this time, students can proceed through the course at their own convenience. Seat time is about 25 hours.</i> <i>All MAS MTEC students will receive further information by e-mail on 14.09.2015.</i>	W	1 KP	2S	A. J. Schicker
Kurzbeschreibung	This course is a web-based, online, interactive introduction to financial accounting within the context of management requirements. It has been developed by Harvard Business Publishing.				
Lernziel	The online course uses the case study "Global Grocer" to guide the students from company foundation with a simple balance sheet towards more complex balance sheets, income and cash flow statements. This ensures an integrated understanding of company transactions.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introductory Section <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Terms and Concepts 1.2 The Balance Sheet 1.3 Income Statement 1.4 Accounting Records 1.5 The Statement of Cash Flows 2. Advanced Section <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Revenue & Receivables 2.2 Inventories and Cost of Sales 2.3 Depreciation and non-current Assets 2.4 Liabilities and Financing Costs 2.5 Investment & Investment Income 2.6 Deferred Taxes and Tax Expense 2.7 Owner's Equity 				
Skript	The Financial Accounting online-course is an ideal complement to the lectures "Accounting for Managers (363-0711-00)" as well as "Financial Management (363-0560-00)" with the purpose to further deepen the student's knowledge of accounting. Parts of the course content are overlapping, however, it is provided in a different context. Not covered in the online course is managerial accounting which is an important topic in the lecture "Accounting for Managers".				
Literatur	Needles & Powers (2010), Financial Accounting, 11e, South-Western College Pub				
Voraussetzungen / Besonderes	The online course will be open from 14.09.2015 to 14.02.2016. Within this time, students can proceed through the course at their own convenience. Seat time is about 25 hours. The online course should be accessed and activated only if students wish to take and complete it. No lectures are offered for this course. Specific course topics can be discussed with other course participants, and any questions regarding the course content will be answered by an expert on the learning platform Moodle.				
363-1044-00L	Applied Negotiation Seminar ■ <i>Due to didactics reasons, the number of participants is limited to 30.</i> <i>Prerequisites: Successful completion of lectures "363-1039-00L Introduction to Negotiation".</i>	W	3 KP	2S	M. Ambühl
Kurzbeschreibung	The block-seminar combines lectures introducing negotiation, negotiation engineering and specific aspects of successful negotiation with the respective application through in-class negotiation case studies and games.				
Lernziel	Students obtain a concentrated insight into key aspects of the field of negotiations, negotiation engineering and specific aspects of successful negotiation. Multiple opportunities to apply that knowledge in different negotiation situations allow for an in-depth learning experience.				
365-1035-00L	Quality Management <i>Exclusively for MAS MTEC students (third semester).</i> <i>Limited number of participants: a minimum of 10 persons and a maximum of 30 persons. Please register by 16.09.2015 at the latest via myStudies.</i> <i>Attendance on the first course day is highly recommended.</i>	W	3 KP	2S	A. Kach
Kurzbeschreibung	The design of this course is intended to introduce quality management from an operations and manufacturing viewpoint. Many of the key topics covered throughout the course can be located in the Content section below.				
Lernziel	This course will provide students with the underlying principles and techniques surrounding Quality Management with an emphasis on the application in manufacturing and services settings. Students will develop a working knowledge of the best practices in Quality and Process Management. Students will learn to view quality from a variety of functional perspectives and in the process, gain a better understanding of the problems associated with improving quality. The course aims to impart knowledge on the quality management process and key quality management activities. Specifically it aims to: Compare and contrast the various tools used in quality management, comprehend the concepts of customer's value, discuss the emerging tendencies toward global competitiveness, understand different perspectives on quality, explore six-sigma management and its tools, demonstrate how to design quality into product and services, describe the importance of developing a strategic plan for Quality Management, and discuss the importance of 'benchmarking' as a means of identifying the choice of markets.				

Inhalt	<p>Major Topics:</p> <p>Total Quality Management (TQM): Excellence in manufacturing/service, factors of excellence, applications of TQM</p> <p>Process Management: Quality function development (QFD) and quality assurance systems, factors affecting process management</p> <p>Benchmarking Procedures</p> <p>Statistical Process Control (SPC) and failure mode and effect analysis (FMEA) procedures</p> <p>Demming's 14 points of Management</p> <p>Continuous Improvement</p> <p>Supplier Evaluation: Managing Supplier Quality</p> <p>Manufacturing capabilities: Quality as a core focus, cost management, competencies</p> <p>Environmental Factors: Turbulent environments, manufacturing intensity, uncertainty</p> <p>Quality Systems Certification Policy:</p> <p>Six Sigma</p> <p>ISO 9001, 9002, 9003 / ISO 14001 (Environmental quality policies)</p>
Literatur	<p>Readings:</p> <p>Required:</p> <p>Recommended:</p>

363-1049-00L	Contemporary Conflict Management	W	3 KP	2V	M. Ambühl
Kurzbeschreibung	The course provides students with theoretical background and practical insights in conflict management in the 3 areas international, business and interpersonal (legal) relations. Students are introduced into theoretical concepts related to the research field and real world case studies including examples of international conflicts, WWI, old and new regional conflicts, business and mediation.				
Lernziel	<p>Students will gain</p> <ul style="list-style-type: none"> - knowledge of history of conflict management; - comprehension of major ideas in the theory and practice of conflict management, mediation, transformation and resolution; - application of theoretical concepts to current conflict situations; - evaluation of conflict situations in international relations and business. 				
Inhalt	<p>The following topics will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> - history of international and regional conflicts; - theoretical concepts of conflict management; - theoretical models of arms races and conflict escalation; - case studies in international conflicts, as well as in business. 				
Literatur	<p>Distinguished guest speakers will be invited.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jacob Bercovitch, Victor Kremenyuk, and I. William Zartman (editors) (2013): The SAGE Handbook of Conflict Resolution. SAGE, Los Angeles, LA - Oliver Ramsbotham, Tom Woodhouse, and Hugh Miall (2012): Contemporary Conflict Resolution. Polity Press, Cambridge, UK - Jacob Bercovitch and Richard Jackson (2012): Conflict Resolution in the Twenty-first Century: Principles, Methods, and Approaches. University of Michigan Press, Ann Arbor, MI - Peter Wallensteen (2012): Understanding Conflict Resolution. SAGE, London, UK - Tricia Jones and Ross Brinkert (2007): Conflict Coaching: Conflict Management Strategies and Skills for the Individual. SAGE Publications, London, UK - Susan S. Raines (2013): Conflict Management for Managers: Resolving Workplace, Client, and Policy Disputes (The Jossey-Bass Business & Management Series). Jossey-Bass, San-Francisco, CA - William Ury (2015): Getting past no: Negotiating with difficult people. Random House, UK - Philip D. Straffin (1993): Game theory and strategy. Mathematical Association of America, Washington, DC. 				
365-1067-00L	(Un)ethical Decision Making: Alternative and Critical Thinking in Management ■	W	1 KP	1S	A. Vaccaro
	<i>Exclusively for MAS MTEC students (third semester).</i>				
	<i>Limited number of participants: a minimum of 10 persons and a maximum of 40 persons.</i>				
	<i>Please register by 04.02.2016 at the latest via myStudies.</i>				
Kurzbeschreibung	This course is about decision making processes in complex situations involving financial, relational and ethical problems. First, it provides fundamental tools for addressing problematic situations. Second, it discusses how stakeholders' ethical expectations and social responsibility issues can be effectively implemented and integrated in organizational systems and strategic planning processes.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Become familiar with tools and procedures to prevent, identify and resolve corporate fraud and crime in organizations - Understanding the mutual relationship between financial, relational and ethical drivers in managerial decision making - Become familiar with tools and procedures to prevent and resolve corporate crises and scandals - Understanding the opportunities associated with the corporate social responsibility (CSR) movement and how to integrate CSR in organizational and strategic planning - Create an effective CSR strategic planning process to successfully develop and implement a CSR package - Understand a variety of strategic CSR planning tools - Become familiar with creating deep destructive change in pursuit of dual economic and social value 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fraud and corruption in organizations - Crisis management - Personnel problems: Preventing and managing mobbing and sexual harassment - Global criminal networks 				
Skript	<p>Most classes are taught through a series of mini-cases and notes that represent real management decisions.</p> <p>Some classes are complemented with readings from prominent media resources, guest speakers and experimental exercises.</p>				

Literatur This course is based on mini-cases that will be distributed during the classes.
 Moodle of the course: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1425>
 Voraussetzungen / No Pre-course preparation as requirement.
 Besonderes This is an interactive course.

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
365-0899-00L	Master-Arbeit in der Wirtschaft <i>Ausschliesslich für MAS MTEC Studierende.</i>	O	12 KP	24D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin muss in einem Unternehmen der Wirtschaft ausgeführt werden.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin muss in einem Unternehmen der Wirtschaft ausgeführt werden.				

MAS in Management, Technology, and Economics - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Medizinphysik

► A. Medizinische Strahlenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
465-0957-00L	Anatomie und Physiologie für Medizinphysiker I <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers als Organismus sowie seiner Organsysteme, Organe, Gewebe und Zellstrukturen.				
Lernziel	Grundlagen in Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers sowie Kenntnis und korrekte Anwendung der medizinischen Fachsprache				
Inhalt	"Physiologie und Anatomie für Medizinphysiker I & II" bietet eine Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers. In einem ersten, vorbereitenden Teil werden einige einleitende Grundlagen betreffend Stoffwechsel und Cytologie besprochen. Im folgenden Hauptteil des zweisemestrigen Programmes kommen die wichtigsten vegetativen und somatischen Organsysteme (Atmung, Kreislauf, Nervensystem, Verdauung, Nieren und Harnwege, Bewegungsapparat, Schutzsystem, Inneres Milieu, Reproduktion, Sinne) zur Sprache, wobei anatomische und physiologische Kenntnisse in integrierter Form vermittelt werden. Jedem Kapitel sind Bezüge zur Entwicklungsgeschichte vorangestellt und es besteht ein Schwerpunkt betreffend Vermittlung der medizinischen Fachsprache. Inhaltlich wird angestrebt, eine vorwiegend technisch-naturwissenschaftlich interessierte Zuhörerschaft anzusprechen. In einem ergänzenden Schlussteil werden zwei optionale Themen aus der angewandten Physiologie behandelt.				
465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
465-0966-00L	Physics in Radiodiagnostic and Nuclear Medicine <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	3G	
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to introduce MAS students from Medical Physics to the field of radiodiagnostic and nuclear medicine. Dedicated practicals will illustrate the theory with an emphasis on the relationship between dose and image quality as well as the security problems related to the work with radiations.				
Lernziel	This 1-week theory and practical class offers the possibility to enjoy a variety of research and clinical areas in diagnostic and nuclear medicine. It gives insight into practical concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed within actual laboratories with real radiation sources.				
Inhalt	The course starts with the physical basis of radiography (from X-ray production to image detectors) and continues with the basic parameters of image quality in radiography (contrast, resolution, noise) and their measurement methods. Specific applications of radiation diagnostic are then considered separately. The physics of fluoroscopy and mammography is presented with emphasis on the type of detectors. Computer tomography starts from mono- to multi-detector row technology and finishes with the dose indicators and the impacts of acquisition parameters on patient dose. Nuclear medicine is approached through the production and labeling of radiopharmaceuticals before explaining the aspects related to quality control like the stability of the compounds, nuclide- and radionuclide purity as well as apyrogenicity and sterility. Imaging aspects of nuclear medicine are treated in details for SPECT and PET through the instrumentation, the reconstruction algorithms and the corresponding image quality. Finally, the aspects related to patient dose and radiation protection of the personnel are considered separately for diagnostic radiology and nuclear medicine. The general frameworks of external as well as internal irradiation are presented and practical examples of dose calculations are explained.				
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging 				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0943-00L	Radiobiology	W	2 KP	2V	M. Pruschy
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to impart basic knowledge in radiobiology in order to handle ionizing radiation and to provide a basis for predicting the radiation risk.				
Lernziel	By the end of this course the participants will be able to: <ol style="list-style-type: none"> a) interpret the 5 Rs of radiation oncology in the context of the hallmarks of cancer b) understand factors which underpin the differing radiosensitivities of different tumors c) follow rational strategies for combined treatment modalities of ionizing radiation with targeted agents d) understand differences in the radiation response of normal tissue versus tumor tissue e) understand different treatment responses of the tumor and the normal tissue to differential clinical-related parameters of radiotherapy (dose rate, LET etc.). 				
Inhalt	Einführung in die Strahlenbiologie ionisierender Strahlen: Allgemeine Grundlagen und Begriffsbestimmungen; Mechanismen der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenwirkung auf Zellen, Gewebe und Organe; Modifikation der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenzytogenetik: Chromosomenveränderungen, DNA-Defekte, Reparaturprozesse; Molekulare Strahlenbiologie: Bedeutung inter- und intrazellulärer Signalübermittlungsprozesse, Apoptose, Zellzyklus-Checkpoints; Strahlenrisiko: Strahlensyndrome, Krebsinduktion, Mutationsauslösung, pränatale Strahlenwirkung; Strahlenbiologische Grundlagen des Strahlenschutzes; Nutzen-Risiko-Abwägungen bei der medizinischen Strahlenanwendung; Prädiktive strahlenbiologische Methoden zur Optimierung der therapeutischen Strahlenanwendung.				
Skript	Beilagen mit zusammenfassenden Texten, Tabellen, Bild- und Grafikdarstellungen werden abgegeben				

Literatur	Literaturliste wird abgegeben. Für NDS-Absolventen empfohlen: Hall EJ; Giacchia A: Radiobiology for the Radiologist, 7th Edition, 2011
Voraussetzungen / Besonderes	The former number of this course unit is 465-0951-00L.

402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				

402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

465-0956-00L	Dosimetrie	W	3 KP	6G	M. K. Fix, B. Isaak, M. A. Malthaner, P. Manser, M. Sassowsky, D. Terribilini
Kurzbeschreibung	Dosimetrie in der Strahlentherapie. Planung und Durchführung einer perkutanen Strahlenexposition an einem anthropomorphen Phantom. Überprüfung der resultierenden Dosisverteilungen.				
Lernziel	Praktische Umsetzung der Lerninhalte der Vorlesungen Medizinphysik I & II bezüglich Dosimetrie bei perkutanen Strahlenexpositionen				
Inhalt	Dosimetrie in der Strahlentherapie. Planung und Durchführung einer perkutanen Strahlenexposition an einem anthropomorphen Phantom. Überprüfung der resultierenden Dosisverteilungen.				
Skript	Die Kursunterlagen werden im Blockkurs abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der Vorlesung Medizinische Physik I				

► B. Allgemeine Medizinphysik und Biomedizinisches Ingenieurwesen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
465-0957-00L	Anatomie und Physiologie für Medizinphysiker I <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers als Organismus sowie seiner Organsysteme, Organe, Gewebe und Zellstrukturen.				
Lernziel	Grundlagen in Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers sowie Kenntnis und korrekte Anwendung der medizinischen Fachsprache				

Inhalt	"Physiologie und Anatomie für Medizinphysiker I & II" bietet eine Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers. In einem ersten, vorbereitenden Teil werden einige einleitende Grundlagen betreffend Stoffwechsel und Cytologie besprochen. Im folgenden Hauptteil des zweisemestrigen Programmes kommen die wichtigsten vegetativen und somatischen Organsysteme (Atmung, Kreislauf, Nervensystem, Verdauung, Nieren und Harnwege, Bewegungsapparat, Schutzsystem, Inneres Milieu, Reproduktion, Sinne) zur Sprache, wobei anatomische und physiologische Kenntnisse in integrierter Form vermittelt werden. Jedem Kapitel sind Bezüge zur Entwicklungsgeschichte vorangestellt und es besteht ein Schwerpunkt betreffend Vermittlung der medizinischen Fachsprache. Inhaltlich wird angestrebt, eine vorwiegend technisch-naturwissenschaftlich interessierte Zuhörerschaft anzusprechen. In einem ergänzenden Schlussteil werden zwei optionale Themen aus der angewandten Physiologie behandelt.				
465-0953-00L	Biostatistik <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
465-0966-00L	Physics in Radiodiagnostic and Nuclear Medicine <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	3G	
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to introduce MAS students from Medical Physics to the field of radiodiagnostic and nuclear medicine. Dedicated practicals will illustrate the theory with an emphasis on the relationship between dose and image quality as well as the security problems related to the work with radiations.				
Lernziel	This 1-week theory and practical class offers the possibility to enjoy a variety of research and clinical areas in diagnostic and nuclear medicine. It gives insight into practical concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed within actual laboratories with real radiation sources.				
Inhalt	The course starts with the physical basis of radiography (from X-ray production to image detectors) and continues with the basic parameters of image quality in radiography (contrast, resolution, noise) and their measurement methods. Specific applications of radiation diagnostic are then considered separately. The physics of fluoroscopy and mammography is presented with emphasis on the type of detectors. Computer tomography starts from mono- to multi-detector row technology and finishes with the dose indicators and the impacts of acquisition parameters on patient dose. Nuclear medicine is approached through the production and labeling of radiopharmaceuticals before explaining the aspects related to quality control like the stability of the compounds, nuclide- and radionuclide purity as well as apyrogenicity and sterility. Imaging aspects of nuclear medicine are treated in details for SPECT and PET through the instrumentation, the reconstruction algorithms and the corresponding image quality. Finally, the aspects related to patient dose and radiation protection of the personnel are considered separately for diagnostic radiology and nuclear medicine. The general frameworks of external as well as internal irradiation are presented and practical examples of dose calculations are explained.				
551-0307-00L	Biomolecular Structure and Mechanism I: Protein Structure and Function <i>D-BIOL BSc students are obliged to take part I and part II (next semester) as a two-semester course</i>	W	3 KP	2V	R. Glockshuber, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Lernziel	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)				
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam. For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				

Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				
376-1651-00L	Clinical and Movement Biomechanics	W	4 KP	3G	S. Lorenzetti, R. List, N. Singh
Kurzbeschreibung	Measurement and modeling of the human movement during daily activities and in a clinical environment.				
Lernziel	The students are able to analyse the human movement from a technical point of view, to process the data and perform modeling with a focus towards clinical application.				
Inhalt	This course includes ethical considerations, measurement techniques, clinical testing, accessing movement data and analysis as well as modeling with regards to human movement.				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

376-1791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	1) Neuroanatomy I 2) Neuroanatomy II 3) Neurogenesis 4) Axon guidance 5) Action and language development 6) Circadian rhythms 7) Synaptic plasticity 8) Synaptic transmission 9) Neural circuits in vivo 10) Visual pathways and visual processing 11) Somatosensory system 12) Vestibular system 13) Sleep 14) Learning and Memory, mice and human				
Voraussetzungen / Besonderes	For doctoral students of the Neuroscience Center Zurich (ZNZ).				
376-1795-00L	Advanced Course in Neurobiology I (Functional Anatomy of the Rodent Brain) ■	W	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	E-	0 KP	2K	K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				

MAS in Medizinphysik - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Raumplanung

► Vorlesungen und Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
115-0300-00L	Vorkurs: Einführung in die Raumordnung <i>Nur für MAS, DAS und CAS in Raumplanung.</i>	O	3 KP	3G	L. Bühlmann, A. Schneider
Kurzbeschreibung	Aufgaben der Raumplanung; Ziele und Grundsätze; Instrumente der Raumplanung; Die Planung des Bundes; Kantonale Richtplanung; Bauen ausserhalb der Bauzone; Kommunale Planung; Nutzungsplanung; Vor- und Nachteilsausgleich; Umweltschutz und Raumplanung; Revision des Raumplanungsgesetzes 2014; Fallstudien und Übungen.				
Lernziel	Der Vorkurs führt die Studierenden in die Grundlagen der formellen Raumplanung der Schweiz ein. Er bietet einen Überblick über die Hintergründe und Zusammenhänge der Raumplanung sowie die raumplanerischen Instrumente.				
115-0341-00L	Präsenzwoche 01: Einführung ins Programm <i>Nur für MAS und DAS in Raumplanung.</i>	W	2 KP	1G	A. Grams Dietziker
Kurzbeschreibung	Diskussion des persönlichen Grundverständnisses von Raumplanung; persönliche Erwartungen und Ziele an bzw. im MAS-, DAS- und CAS-Programm; Vorstellung des Studienkonzepts; Wissensportfolio und Lernvertrag; Informationen über Arbeitsumgebung und -hilfen; Einführung in das Studienprojekt 1 mit Exkursion; Theoretische Grundlagen zu interdisziplinärem Teamwork und Raumplanerischem Entwerfen.				
Lernziel	Ziel der ersten Präsenzwoche ist es, eine Übersicht über das Programm und das erste Studienprojekt zu vermitteln, die individuellen Standpunkte und Erwartungen gegenüber dem Weiterbildungsprogramm zu klären sowie Grundwissen zum Arbeiten in der Gruppe und zum Entwerfen anzueignen.				
115-0303-00L	Präsenzwoche 02: Raumplanung: Aufgabe und Methode <i>Nur für MAS, DAS und CAS in Raumplanung.</i>	W	2 KP	1G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	Zukünftig bedeutsame Aufgaben der Raumentwicklung, wie die innere Entwicklung des Bestandes, die Entwicklung integrierter Lösungen im Spannungsfeld Siedlung-Verkehr-Landschaft sowie die Behandlung grenzüberschreitender Aufgaben vor dem Hintergrund europäischer und globaler Perspektiven; Grundlegende Methoden der Raumplanung für das Erkunden, Klären und Lösen raumplanerischer Aufgaben.				
Lernziel	Ziel der Lerneinheit ist das Kennenlernen und Verstehen wichtiger methodischer Grundsätze und Aufgaben in der Raumplanung. Methodisch wichtige Bausteine raumplanerischer Prozesse, wie die Lagebeurteilung, der Konzentrationsentscheid sowie das Entwerfen, Entscheiden und Argumentieren bilden auch die Grundlage zur Bearbeitung der beiden Studienprojekte des MAS-Programms.				
115-0315-00L	Präsenzwoche 03: Stadtplanung und Städtebau I <i>Nur für MAS, DAS und CAS in Raumplanung.</i>	W	2 KP	1G	K. Christiaanse, S. Kretz
Kurzbeschreibung	Zeitgenössische urbane Phänomene und deren Einsatz im städtebaulichen Entwurf als Methoden und Werkzeuge sollen durch Vorlesungen und Entwurfserfahrung verständlich werden. Somit sollen die Entwurfsoperationen nicht nur als abstrakte Übungen wirken, sondern sowohl mögliche Strategien für das Semesterprojekt testen als auch die Qualitäten und Rahmenbedingungen des Untersuchungsgebiets erkunden.				
Lernziel	Einführung in aktuelle Fragestellungen und Methoden des Städtebaus; Einblicke in aktuelle Herausforderungen, Diskussionen, Projekte und grundlegende Verständnisse von Stadt, Städtebau und Stadtplanung.				
115-0337-00L	Präsenzwoche 04: Landschaftsarchitektur <i>Nur für MAS, DAS und CAS in Raumplanung.</i>	W	2 KP	1G	C. Girod, P. C. Fricker
Kurzbeschreibung	Informationstechnologie und deren Möglichkeiten zur Integration in den Entwurf; Zeichnung, Modell und Videokamera für den Einsatz in Analyse-, Entwurfs- und Visualisierungsmethoden; Erfassung und Visualisierung von Landschaft mit geobasierten Daten; Topologie; Die ordnende Kraft der Landschaftsarchitektur für die gegenwärtigen Anforderungen an den umgebenden Raum.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und Methoden der Landschaftsarchitektur; Vermittlung einer landschaftlichen Herangehensweise an eine städtebauliche Planung; Kritische Betrachtung und Reflexion über Landschaft und über das Handwerkszeug sowie die Ziele ihrer Gestalter; Vermitteln von Grundlagen für ein reflektiertes Entwurfsverständnis.				
115-0339-00L	Präsenzwoche 05: Landschafts- und Umweltplanung <i>Nur für MAS, DAS und CAS in Raumplanung.</i>	W	2 KP	1G	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Diskussion des Nachhaltigkeitsbegriffs in der Landschafts- und Umweltplanung; Landschaftsentwicklung verstehen mit einer systemdynamischen Analyse; Kantons- und gemeindeübergreifende Planung der Landschaftsentwicklung; Abwägung verschiedener Belange am Beispiel der Festlegung des Gewässerraums; Instrumente und Ansätze zur nachhaltigen Entwicklung der Siedlungslandschaft.				
Lernziel	Überblick über die Aufgaben der Landschafts- und Umweltplanung sowie zentrale Theorien; Einblicke in Planungsansätze und Anwendung von neuen Instrumenten in Bezug auf aktuelle Fragestellungen für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung.				

► Projekte und Arbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
115-0355-00L	Studienprojekt 1 (Teil 1) <i>Nur für MAS in Raumplanung.</i>	O	0 KP	9U	M. Werren, F. Günther, D. L. Kolb, P. J. Noser, R. Tremp
	<i>Das Studienprojekt 1 findet über zwei Semester statt, Fortsetzung im folgendem Frühjahrssemester, Belegung von Teil 2 ist erforderlich.</i>				
Kurzbeschreibung	Entwicklung von Strategien für eine nachhaltige Raumentwicklung in der Stadt Bern: Raumplanerische Lageanalyse (Ziele und Probleme, Chancen und Risiken, Stärken und Schwächen); Konzeptentwurf (Ziele und Massnahmen); Programmentwicklung (sachliche und zeitliche Prioritäten); Umsetzungsvorbereitung (Instrumente und Verfahren); Selbständige Gruppenarbeit.				
Lernziel	Zentrale Probleme und Konflikte der räumlichen Entwicklungen erkennen, einordnen und den planerischen Handlungsbedarf erfassen. Ressourcen konzentrieren und Lösungskonzepte in Varianten entwerfen, bewerten und deren Machbarkeit exemplarisch nachweisen. Die Möglichkeiten und Grenzen der formellen und informellen Raumplanung erkennen und zweckmässig nutzen. Effizient und interdisziplinär in Gruppen zusammenarbeiten und die Kenntnisse und Fähigkeiten der Gruppenmitglieder optimal nutzen.				

MAS in Raumplanung - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Sustainable Water Resources

Das Masterprogramm (Master of Advanced Studies) in erneuerbaren Wasserressourcen ist ein vollzeitlicher Weiterbildungsdiplomlehrgang über 12 Monate. Der Fokus des Programms liegt auf der Nachhaltigkeit und Wasserressourcen in Lateinamerika, mit einem speziellen Augenmerk auf die Einflüsse von Entwicklung und Klimaveränderung auf die Wasserressourcen. Der Kurs verbindet multidisziplinäre Kursarbeit mit hochrangiger Forschung. Eine Auswahl der Forschungsthemen sind: Wasserqualität, Wasserquantität, Wasser für die Landwirtschaft, Wasser für die Umwelt, Anpassungen an die Klimaveränderung und integrierte Wasserwirtschaft. Sprache: Englisch. Kreditpunkte: 66 ECTS. Für weitere Informationen: http://www.ifu.ethz.ch/MAS_SWR

► Obligatorische Lehrveranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
118-0101-00L	Water Resources Seminars <i>Number of participants limited to 16. Automatic admittance given to the MAS students.</i>	O	3 KP	3S	P. Molnar , P. Burlando, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	The Seminar Series features invited experts from a wide range of disciplines, who will present their experiences working with water related topics in international settings. The students will be exposed to many different perspectives, and will be asked to apply the information they learn to specific case studies.				
Lernziel	The Seminar Series will provide students with background information on the wide range of topics related to water resources. The lectures will challenge the students to evaluate water resources and water resource management in new ways, using tools that have been successfully implemented in real case scenarios. The seminars will include theory, interactive discussions, and the assessment of methodologies. Student participation will be highly encouraged.				
Inhalt	The Seminar Series is aimed at offering students the opportunity to learn about water resources in a multi-disciplinary fashion, with a focus on international examples. Selected topics will include: Water & Sanitation, Urban Water Management, Politics & International Water Management, Water Resources & Agriculture, Water Hazards (floods), Water Resources & Ecosystem Services, Integrated Water Resource Management, and Adaptation to Climate Change. For additional details see the course website http://www.ifu.ethz.ch/MAS_SWR/programme/Seminars .				
Voraussetzungen / Besonderes	For further information, contact the MAS coordinator, Darcy Molnar (darcy.molnar@ifu.baug.ethz.ch)				
102-0287-00L	Fluvial Systems	O	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
102-0237-00L	Hydrology II	O	3 KP	2G	P. Burlando , S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.				
	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
103-0237-00L	GIS III	O	5 KP	3G	P. Kiefer , S. Scheider
Kurzbeschreibung	The course deals with advanced topics in GIS: GIS project lifecycle, Managing GIS, Legal issues, GIS assets & constraints; Geospatial Web Services: technical basics, architecture, functions, interoperability, standards, mashups, portals, applications; Geostatistics; Sensor Web Enablement; Human-Computer Interaction; Cognitive Issues in GIS.				
Lernziel	Students will get a detailed overview of advanced GIS topics. They will go through all steps of setting up a Web-GIS application in the labs and perform other practical tasks relating to Sensor Web Enablement, Human-Computer Interaction, Geostatistics, and Web Processing Services.				
Skript	no script				
Literatur	Fu, P. and Sun, J., Web GIS - Principles and Applications (2011), ESRI Press, Redlands, California.				
102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in	O	6 KP	4G	E. Morgenroth , M. Maurer

Urban Water Management

This course supports the course in Biological Wastewater Treatment (102-0217-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.

Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: <ul style="list-style-type: none">- Introduction into modeling and simulation- The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation)- Ideal reactors- Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors- Dynamic behavior of reactor systems- Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation- Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)
Skript	Copies of overheads will be made available.
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase: Willi Gujer (2008): Systems Analysis for Water Technology. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Process Engineering I. It is advantageous to follow both courses simultaneously.

701-1551-00L	Sustainability Assessment	O	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.				
Lernziel	The course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should Know: <ul style="list-style-type: none">- core concepts of sustainable development, and;- the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability;- important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues. Understand and reflect on: <ul style="list-style-type: none">- the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development;- and the respective impacts on individual and societal decision-making.				
Inhalt	The course is structured as follows: <ul style="list-style-type: none">- Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development;- Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy;- Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts;- Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice;- Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				

102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes)	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
	<i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .				

651-4031-00L	Geographic Information Systems	O	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 60</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				

Literatur Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2015): Geographic Information Systems and Science. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Chichester, England.

DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.

102-0327-01L	Implementation of Environmental and other Sustainability Goals	O	2 KP	1G	A. E. Braunschweig
	<i>102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) und 102-0327-01 Implementation of Environmental and other Sustainability Goals (2KP) dürfen nicht beide belegt werden, da die 102-0327-01 bereits in 102-0307-00 enthalten ist.</i>				
Kurzbeschreibung	How to make sustainability operational - in industry, services and other organizations: You will learn how to put sustainability into practice by integrating environmental, social and economic aspects into organisations' management and processes. The course contains both a management view, as well as a sustainability view - and how to combine them.				
Lernziel	To provide understanding of how sustainability can be made operational in an organisation. To do so, students will understand how to integrate sustainability thinking into the typical current organisational environment and processes, such as planning, implementing and controlling.				
Inhalt	We meet for five 3-hour-lectures, with discussions and case studies during course time. Additionally, small case studies in-between courses will be given at most course days. Course topics are: -- Sustainable Development and its meaning for Management -- Management Standards for Sustainability (ISO and others) -- Sustainability Opportunities and Innovation -- Organisation and Implementation -- The concept of 'Continuous Improvement' -- Environmental Performance Measurement (Concepts, Standards, Methods) -- Life Cycle Costing, Life Cycle Management -- (Sustainable) Supply Chain Management -- Communication of Sustainability Issues				
Skript	Course documentation as well as case study descriptions will be provided during the course via the "Ilias" repository.				
Literatur	There are two ways to approach the course's issues: a) Looking at how to integrate sustainability into 'standard' management: "Von den Zinsen statt vom Kapital leben", iO article. German version at http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/artikel_io.pdf ; english x-lation at http://www.e2mc.com/bilder/downloads/article_io_e.pdf b) Coming from Life Cycle Management, a good start is "Life Cycle Management - A Business Guide to Sustainability" from the UNEP-SETAC Life Cycle Initiative (available at: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf?site=lcinit&page_id=F14E0563-6C63-4372-B82F-6F6B5786CCE3) c) We will touch upon the hotel sustainable scheme and label "Ibex" see: http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/Umweltfocus_d.pdf (for an english version, pls contact the lecturer at arthurb@ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	If you have specific interests or questions, let me know at arthurb@ethz.ch . Maybe I can include your issues - or I can't :-)				

701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	O	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	3 KP	2G	M. Maurer, P. Stauffer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Generelle Entwässerungsplanung (GEP).				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Generelle Entwässerungsplanung (GEP)				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				

401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the first part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions, creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	The students will be able to use the software R for simple data analysis.				
Inhalt	<p>The course provides the first part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R.</p> <p>Part I of the course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is R? - R Basics: reading and writing data from/to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. <p>The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p> <p>Note: Part I of UsingR is complemented and extended by Part II, which is offered during the second part of the semester and which can be taken independently from Part I.</p>				
Skript	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.</p>				
651-4077-00L	Quantification and Modeling of the Cryosphere: Dynamic Processes (University of Zurich)	W	3 KP	1V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO815</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology.				
	Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and maximum covariance analysis.				
	The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: <ul style="list-style-type: none"> - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions 				
	All material is made available via the lecture web-page.				

Literatur	Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. I. Seneviratne, E. L. Davin
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
651-4101-00L	Physics of Glaciers	W	3 KP	3G	M. Lüthi, G. Juvet, F. T. Walter
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				
Skript	http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html				
701-1437-00L	Limnoecology	W	8 KP	10G	P. Spaak, F. Altermatt, T. Gonser, K. J. Räsänen, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	This course combines Limnology (the study of inland waters in its broad sense) with Ecological and Evolutionary concepts. It deals with rivers, groundwater and lakes. This course contains a lecture part, an experimental part as well as 1-day excursions.				
Lernziel	During this course you will get an overview of the world's typical freshwater ecosystems. After this course you will be able to understand how aquatic organisms have adapted to their habitat, and how the interactions (e.g. food web) between organisms work. During the experimental part of this course you will learn the principles of doing research to observe interrelations in aquatic ecosystems. You will measure and interpret biological and physical data (e.g. during experiments, field work) and present the collected knowledge. In short: apply the theoretical / lecture knowledge to field situations in a lake and river.				
Inhalt	The course contains a lecture part, an experimental part and field excursions. The lecture part covers ecology and evolution of aquatic organisms in lentic and lotic waters. Topics include: Adaptations, distribution patterns, biotic interactions, and conceptual paradigms in freshwater ecosystems. Important aspects regarding ecosystem metabolism and habitat properties of freshwaters. Applied case studies and experiments testing ecological and evolutionary processes in freshwaters. The lectures are given by Piet Spaak (Eawag), Florian Altermatt (UNI, Eawag), Tom Gonser (Eawag), Katja Räsänen (Eawag) and Chris Robinson (Eawag), specialists from the Aquatic Ecology department of Eawag and University of Zurich. Practical part: The practical part contains 1-day excursions to a lake (Greifensee) and rivers (Sense, Töss) as well as research projects in small groups within research groups at Eawag. The practical part includes an assessment of the ecological state of lake Greifensee and the streams Glatt and Chriesbach. On this practical part you will work with survey methods used in research and practice.				
Skript	Course notes and power point presentations provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course can only be taken together with " 701-1437-01 Bestimmungskurs aquatische Makroinvertebraten" and "701-1437-02 Bestimmungskurs aquatische Mikroinvertebraten und Kryptogamen". The maximal participating number of students is 8 from D-USYS and 14 from D-BIOL (ETH & UNI). Registration for the course until Thu 10.9.2015, free places will be distributed Fri 11.9.2015. The course includes a mandatory field trip to the Sense River floodplain. It will take place Saturday, September 26.				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	3G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				

Inhalt	<p>Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability.</p> <p>This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.</p>				
Skript	No Skript				
Literatur	<p>Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i>, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i>. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i>. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i>. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i>. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i>. Island Press.</p>				
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.				
Lernziel	<p>After completion of the module, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions 				
Inhalt	<p>Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies.</p> <p>Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.</p> <p>The cases address the following issues:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use - Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management - Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation) - Payment for environmental services: Successes in natural resources management - Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities - Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources - Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping - The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment - Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves - Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing - Biofuels and food security: Did politics misfire? - Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008 				
Skript	Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)				
Literatur	<p>Robbins P, 2004. <i>Political ecology: a critical introduction</i>. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p.</p> <p>Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. <i>Global political ecology</i>. Routledge, New York, 450 p.</p> <p>Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. <i>The Journal of Modern African Studies</i>, 38(1), 89-120.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	<p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges 				

Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity</p> <p>Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>
--------	--

Skript
Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester)
<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur
Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data 				
Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.) 				
Skript	Handouts for each topic will be provided				
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				

Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

701-1644-00L	Mountain Forest Hydrology	W	5 KP	3G	J. W. Kirchner
Kurzbeschreibung	This course presents a process-based view of the hydrology, biogeochemistry, and geomorphology of mountain streams. Students learn how to integrate process knowledge, data, and models to understand how landscapes regulate the fluxes of water, sediment, nutrients, and pollutants in streams, and to anticipate how streams will respond to changes in land use, atmospheric deposition, and climate.				
Lernziel	Students will have a broad understanding of the hydrological, biogeochemical, and geomorphological functioning of mountain catchments. They will practice using data and models to frame and test hypotheses about connections between streams and landscapes.				
Inhalt	Streams are integrated monitors of the health and functioning of their surrounding landscapes. Streams integrate the fluxes of water, solutes, and sediment from their contributing catchment area; thus they reflect the spatially integrated hydrological, ecophysiological, biogeochemical, and geomorphological processes in the surrounding landscape. At a practical level, there is a significant public interest in managing forested upland landscapes to provide a reliable supply of high-quality surface water and to minimize the risk of catastrophic flooding and debris flows, but the scientific background for such management advice is still evolving.				
	Using a combination of lectures, field exercises, and data analysis, we explore the processes controlling the delivery of water, solutes, and sediment to streams, and how those processes are affected by changes in land cover, land use, and climate. We review the connections between process understanding and predictive modeling in these complex environmental systems. How well can we understand the processes controlling watershed-scale phenomena, and what uncertainties are unavoidable? What are the relative advantages of top-down versus bottom-up approaches? How much can "black box" analyses reveal about what is happening inside the black box? Conversely, can small-scale, micro-mechanistic approaches be successfully "scaled up" to predict whole-watershed behavior? Practical problems to be considered include the effects of land use, atmospheric deposition, and climate on streamflow, water quality, and sediment dynamics, illustrated with data from experimental watersheds in North America, Scandinavia, and Europe.				
Skript	Handouts will be available as they are developed.				
Literatur	Recommended and required reading will be specified at the first class session (with possible modifications as the semester proceeds).				

101-0269-00L	Numerical Modelling in Fluvial Hydraulics and River Engineering	W	3 KP	2G	D. F. Vetsch, A. Siviglia
Kurzbeschreibung	The basics of numerical modelling of fluvial hydraulics and river engineering problems are presented. The governing equations for flow and sediment transport in open channels and corresponding numerical solution strategies are introduced. The theoretical parts are discussed by examples.				
Lernziel	Get to know possibilities and limitations of numerical modelling in fluvial hydraulics and river engineering.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Governing equations and modelling approaches - Initial and boundary conditions - Simulation process and grid generation - Numerical methods: basics, accuracy and stability - Examples of numerical schemes, 1D and 2D models 				
Skript	Slides of lecture are available for download as PDF. Supplementary material will be provided during lecture.				
Literatur	Relevant books and citations will be mentioned.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercises are based on the simulation software BASEMENT (www.basement.ethz.ch), the open-source GIS Qgis (www.qgis.org) and code examples written in MATLAB. The applications comprise one- and two-dimensional approaches for the modelling of flow and sediment transport.				
	Requirements: Hydraulics I, Numerical Hydraulics, Hydraulic Engineering I and II, River Engineering (Flood defense management). MATLAB programming skills would be an advantage.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
118-0121-00L	Master's Thesis ■	O	24 KP	51D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Students propose relevant research topics from their home countries, or from Latin American research projects, around which individual study programmes are devised, and on which they write their thesis. The Master thesis is supervised by scientific staff at ETH and collaborating institutions, and is based on the student's academic or professional experience.				
Lernziel	The Master Thesis research takes place throughout the duration of the MAS Programme (12 months), complimented by Master level coursework and Seminars focusing on Water Resources and Sustainability. Students become familiar with new research techniques, and receive guidance from experts. The topic of the research should address a relevant water resources problem in the student's home country, and is aimed at enhancing collaboration between academics and professionals in Latin America and in Switzerland.				

MAS in Sustainable Water Resources - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

MAS in Urban Design

► Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0070-00L	MAS Programme "Urban Transformation in Developing Territories" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 65 Kreditpunkte.</i>	E-	0 KP	16S	M. Angéilil
Kurzbeschreibung	The MAS programme is structured around an investigation of transforming urban conditions as they pertain to global phenomena, and the development of practical tools for operating within such domains.				
Lernziel	The programme aims at developing a culture of urban research and design that will enable the participant to actively engage in envisioning future urban scenarios. Secondly, a strong emphasis is put on methodology, process design and communication in order to prepare for the interdisciplinary negotiating agenda of the urban designer as future member of professional design offices, academic research teams, public services or communication agencies.				
Inhalt	Each year, the MAS studio will focus on two specific topics of urban research and two existing sites on which to intervene in the form of two design research studios. The sites are preferably territories under development pressure with existing groups of urban actors to engage with.				

MAS in Urban Design - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Management, Technologie und Ökonomie (Allgemeines Angebot)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	Z	3 KP	3G	P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility. Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
Inhalt	The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with. Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
351-0778-01L	Discovering Management (Exercises) <i>Complementary exercises for the module Discovering Management.</i>	Z	1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	<i>Prerequisite: Participation and successful completion of the module Discovering Management (351-0778-00L) is mandatory.</i> This course is offered complementary to the basis course 351-0778-00L, "Discovering Management". The course offers additional exercises and case studies.				
Lernziel	This course is offered to complement the course 351-0778-00L. The course offers additional exercises and case studies.				
Inhalt	The course offers additional exercises and case studies concerning: Strategic Management; Technology and Innovation Management; Operations and Supply Chain Management; Finance and Accounting; Marketing and Sales. Please refer to the course website for further information on the content, credit conditions and schedule of the module: www.dm.ethz.ch				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	Z	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations. The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries. The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization. Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation.				

Inhalt	This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.
	Reading assignments: please consult the SMI website:

363-0511-00L	Managerial Economics <i>Not for MSc students belonging to D-MTEC!</i>	Z	4 KP	3V	S. Rausch, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Managerial Economics beschäftigt sich mit der Anwendung ökonomischer Theorien und Methoden auf die Probleme der Entscheidungen von Marktakteuren. Der Kurs behandelt ökonomische Konzepte der Optimierung, der Konsumententheorie, der Theorie der Firma, der Industrieökonomik und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Theoretische Aspekte werden anhand von angewandten Methoden aus der numerische				
Lernziel	Der Kurs bietet sowohl Bachelor als auch Master und PhD Studenten in MAVT eine Einführung in die Anwendung ökonomischer Konzepte für die Lösung von Managemententscheidungsproblem innerhalb einer Firma. Neben der Beschäftigung mit relevanten ökonomischen Theorien, sollen Studenten angewandten Methoden aus der numerischen Analyse, Statistik, Spieltheorie und Optimierung erlernen. Der Kurs beinhaltet drei Vorlesungen von Professor Hoffmann, die sich auf relevante Management-Fallstudien konzentrieren.				
Literatur	Mikroökonomie (Pearson Studium - Economic VWL) Gebundene Ausgabe, August 2013, Robert S. Pindyck, Dr. Daniel L. Rubinfeld.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich sowohl an Bachelor als auch Master und PhD Studenten und bietet eine Einführung in die ökonomischen Konzepte und quantitativen Methoden, die für die Lösung von Managemententscheidungsproblemen von Relevanz sind. Für eine erfolgreiche Belegung des Kurses ist kein spezielles Vorwissen im den Bereichen Ökonomik und Management erforderlich.				

Management, Technologie und Ökonomie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	Z	Zusatzangebot zum VLV
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Dr	Für Doktorat geeignet
W	Wählbar für KP	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Management, Technologie und Ökonomie Master

Willkommen und Einführung ins MSc ETH MTEC
Montag, 14.9.2015, 14.00-17.00 Uhr, HG D 5.2

► 1. Semester, Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0341-00L	Introduction to Management	W+	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systemic' view of organizations. We look at organizations as part of an industry context, which is affected by different elements like strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions are made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				
Inhalt	Further information is available on the Tim Group Chair's website: http://www.timgroup.ethz.ch/en/courses				
Skript	and on the Moodle of the course: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1287 The content of the course will rely on the book: Dess, G. G., Lumpkin, G. T., Eisner, A. B., & McNamara, G. 2012. Introduction to Management. New York: McGraw Hill. Selected readings from the book and additional learning materials will be available on the course Moodle: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1287 All the materials uploaded on Moodle must be considered as required readings.				
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W+	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.				
Lernziel	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)				
Inhalt	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets. Critical thinking skills for corporate sustainability In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?				
Skript	Presentation slides will be distributed prior to lectures.				
Literatur	Literature recommendations will be distributed during the lecture				
363-0392-00L	Strategic Management	W+	3 KP	2G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	<i>Due to didactic reasons originating from the case based approach, the number of participants is limited to 80. Registration through myStudies (first come, first served). If you are unable to sign up through myStudies, please contact the course assistant.</i> This courses conveys concepts and methods in strategic management, with a focus on competitive strategy. Competitive strategy aims at improving and establishing position of firms within an industry.				
Lernziel	The lecture "strategic management" is designed to teach relevant competences in strategic planning and -implementation, for both professional work-life and further scientific development. The course provides an overview of the basics of strategy and the most prevalent concepts and methods in strategic management. The course is given as a combination of lectures about concepts/methods, and case studies where the students asked to solve strategic issues of the case companies. In two sessions, the students will also be addressing real-time strategic issues of firms that are represented by executives.				
Inhalt	Contents: a. Introduction to strategy b. Industry dynamics I: Industry analysis c. Industry dynamics II: Analysis of technology and innovation d. The resource-based theory of the firm e. The knowledge-based theory of the firm				
Voraussetzungen / Besonderes	Session #0: (September 29) Organizational Issues & How to Solve a Case Session #1: (October 6) Introduction Session #2: (October 13) Industry Dynamics I Session #3: (October 27) Guest Lecture Session #4: (November 3) Industry Dynamics II Session #5: (November 10) Resource-Based Theory Session #6: (November 24) Knowledge-based Theory Session #7: (December 1) Guest Lecture For participants of the MAS-MTEC program we offer a complementary course Practicing Strategy in which students will apply the concepts of Strategic Management to their real-life contexts and organizations. Please register simultaneously for both courses if you want to take part in this course. For more information please see: http://www.smi.ethz.ch/education/practicing-strategy.html				
363-0403-00L	Introduction to Marketing	W+	3 KP	2G	F. von Wangenheim

Kurzbeschreibung	The course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. Particular attention is given to emerging marketing concepts and instruments, and the role of marketing in technology firms.				
Lernziel	After taking the lecture, students should have knowledge on 1) The definition and role of marketing (marketing basics) 2) Creating marketing insights - understanding customer behavior - Theoretical concepts in customer behavior (customer behavior) - Analytical means to extend knowledge on customer behavior (marketing research) - Strategic tools to quantify customer behavior (CLV, CE) 3) Strategic marketing - translating marketing insights into actionable marketing strategies - Segmentation, Targeting, and Positioning - Attracting customers (marketing mix, 4Ps) - Maintaining profitable customer relations (CRM)				
Inhalt	The course is designed to convey a profound understanding of marketing's role in modern firms, its interactions and interfaces with other disciplines, its main instruments and recent trends. Particular attention is given to emerging marketing concepts and instruments, and the role of marketing in technology firms. The lecture features a short tutorial that is held at irregularly spaced intervals throughout the semester (approximately every third week). The tutorial is embedded within the lecture and consists of short sessions of about 30 minutes. It serves to illustrate theoretical and methodological concepts from the lecture by walking students through the analysis of real-world data from the telecommunications industry. The case data will be provided so that students practice and apply the concepts of the lecture on their own. The tutorial is held jointly by a Teaching Assistant (S.N. Brüggemann) and the professor (Prof. F. v. Wangenheim).				
Literatur	Kotler, P./Armstrong, G.: Principles of Marketing, 15th edition, Pearson 2012. Weekly readings, distributed in class (via Moodle)				
363-0421-00L	Management Information Systems	W+	3 KP	2G	E. Fleisch
Kurzbeschreibung	This lecture provides a theory- and practice-based understanding of how today's information technologies enable new digital business models and disrupt existing markets.				
Lernziel	A. After the lecture, the student is able to evaluate digital business models from different angles, including theory-based views: - Definition and classification of business models - Digital business model patterns - Theoretical frameworks that explain why and how digital business models function - Impact of digital business model patterns on P&L and balance sheet Students know how to measure & evaluate investments into the digital space as - a decision maker in an established company (should I invest in project A or B?) - an entrepreneur (should I pursue this venture?) - an investor (should I invest in start-up xy?) B. The student knows different tools to design digital business model patterns.				
Inhalt	Uber, Airbnb, Nest and Jawbone - A wide range of innovative companies exist, which successfully implemented ICT enabled business models and continue to grow at a rapid pace. Examples, illustrating how digitalization, including the "Internet of Things" currently fosters business model innovation across various industries. This course is designed to help students to understand and critically assess such newly emerging (digital) business models. For the lecture students will get access to one of the leading online teaching platforms (called edX) also offered by other top universities (incl. MIT, Harvard, Berkeley, etc.). Using the edX platform, will allow students to collaborate in online discussions, solve online exercises and present a short educational video as part of a group project. Key Topics: Business model innovation; (digital) business model patterns; business value of IT; the concept of integration; transaction cost perspective; network economics perspective; essentials and impact of web 2.0; internet of things, mobile computing, market places, social analytics and big data; IT governance and portfolio management; entrepreneurship in the digital space, etc.				
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I	W+	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.				
Literatur	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien. Verkauf am 17.9.15, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. --> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
363-0453-00L	Strategic Supply Chain Management	W+	3 KP	2G	S. Wagner

Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of supply chain management. Students will learn how to develop supply chain strategies and supply chain networks based on firms competitive strategies and marketing priorities.
Lernziel	The task of designing and managing supply chains requires that managers apply strategic, decision making and leadership skills in a supply chain context. The goal of this course is to develop and practice these skills.
Inhalt	Effective supply chains ought to be aligned with and support the achievement of the firms corporate, business and product strategies, taking into account future opportunities and risks. This course will familiarize students with modern supply chain management theory and practice to develop and manage supply chains. The topics covered range from fundamental logistics and supply chain concepts (e.g. push vs. pull, postponement) to the development of supply chain strategies, relationships and networks.
Skript	Course material will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management: http://www.scm.ethz.ch/teaching/courses.html
Literatur	Login will be provided in the first lecture or can be obtained from the Teaching Assistant Dennis Schuler(dschuler@ethz.ch). The following textbook is mandatory: Chopra, Sunil and Meindl, Peter (2013): Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 5th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. The following textbook is supplementary: Hopp, Wallace J. (2008): Supply chain science, New York: McGraw-Hill/Irwin
Voraussetzungen / Besonderes	The final course grade will be a weighted average of the following: Exam (semester end): 70% Case studies (during the semester): 30% Students (at least in groups of two) must bring a laptop with MS Excel and the Excel Solver installed to class.

363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop.				
Lernziel	Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.				
Skript	Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM. The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.				

363-1004-00L	Operations Research	W+	3 KP	2G	M. Laumanns
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to operations research methods in the fields of management science and economics. Requisite mathematical concepts are introduced with a practical, problem-solving perspective.				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, integer programming, dynamic and stochastic optimization) - Understanding the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are covered: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, integer programming, optimization under uncertainty and applications in inventory management.				
Skript	A printed script will be made available.				
Literatur	Any standard textbook in Operations Research is a useful complement to the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Undergraduate calculus, linear algebra, probability and statistics are a prerequisite.				

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W+	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				

Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm) For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company

363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	2G	L. Bretschger, A. Brausmann
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions. Topics are: Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Skript	Learning material and script can be found here: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=328				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W+	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.				

Literatur The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), Economics, Cengage Learning, Third Edition.

We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781473715998).

Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.

363-0711-00L	Accounting for Managers	W+	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				

► 3. Semester, Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0305-00L	Empirical Methods in Management	W+	3 KP	2G	A. Scherer
Kurzbeschreibung	Evidence-based management requires valid empirical research. In this course, students will learn the basics of research design, fundamentals of data collection and statistical methods to analyze the data acquired in social science research. Students are expected to apply their knowledge in class discussions and out-of-class assignments.				
Lernziel	- Ability to formulate research questions and designing an appropriate study - Ability to collect and analyze data using a variety of methods - Ability to critically assess the quality of empirical research in management - Applied knowledge of empirical methods through out-of-class assignments				
Inhalt	1) Introduction to empirical management research 2) Research designs: exploratory, descriptive, experimental 3) Measurement and scaling 4) Data collection and sampling 5) Data analysis methods 6) Reporting and presenting empirical research				
Voraussetzungen / Besonderes	Bi-weekly out-of-class assignments and projects on covered subjects Assignments and projects: This course includes out-of-class assignments and projects to give students some hands-on experience in conducting empirical research in management. Projects will focus on one particular aspect of empirical research, like the formulation of a research question or the design of a study. Students will have at least one week to work on each assignment. Students are expected to work on these assignments individually. Duplicate answers will receive no credit and will be subject to a disciplinary review. Assignments will be graded and need to be turned-in on time. Exemplary answers to the assignments will be posted online after the submission date for students to review. Some assignments will also be discussed in class. Class participation: Class participation is encouraged and can greatly improve students' learning in this class. Class participation will not be graded; however, it will be considered favorably if a student is between grades. Note, however, that quality is more important than quantity. In this spirit, students are expected to attend class regularly and come to class prepared.				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W+	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course focuses on the analysis of innovation as a pervasive process that cut across organizational and functional boundaries. It looks at the sources of innovation, at the tools and techniques that organizations deploy to routinely innovate, and the strategic implications of technical change.				
Lernziel	This course intends to enable all students to: - understand the core concepts necessary to analyze how innovation happens - master the most common methods and tools organizations deploy to innovate - develop the ability to critically evaluate the innovation process, and act upon the main obstacles to innovation				
Inhalt	This course looks at technology and innovation management as a process. Continuously, organizations are faced with a fundamental decision: they have to allocate resources between well-known tasks that reliably generate positive results; or explore new ways of doing things, new technologies, products and services. The latter is a high risk choice. Its rewards can be high, but the chances of success is small. How do firms organize to take these decisions? What kind of management skills are necessary to take them? What kind of tools and methods are deployed to sustain managerial decision-making in highly volatile environments? These are the central questions on which this course focuses, relying on a combination of lectures, case-based discussion, guest speakers, simulations and group work.				
Skript	Slides will be available on the TIMGROUP website.				
Literatur	Readings will be available on the TIMGROUP website.				
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.				
363-0561-00L	Financial Market Risks	W+	3 KP	2G	D. Sornette

Kurzbeschreibung	I aim to introduce students to the concepts and tools of modern finance and to make them understand the limits of these tools, and the many problems met by the theory in practice. I will put this course in the context of the on-going financial crises in the US, Europe, Japan and China, which provide fantastic opportunities to make the students question the status quo and develop novel solutions.
Lernziel	<p>The course explains the key concepts and mechanisms of financial economics, their depth and then stresses how and why the theories and models fail and how this is impacting investment strategies and even a global view of citizenship, given the present developing crises in the US since 2007 and in Europe since 2010.</p> <p>-Development of the concepts and tools to understand these risks and master them.</p> <p>-Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)</p> <p>-Strong emphasis on challenging assumptions and developing a systemic understanding of financial markets and their many dimensional risks</p>
Inhalt	<p>1- The Financial Crises: what is really happening? Historical perspective and what can be expected in the next decade(s). Bubbles and crashes. The illusion of the perpetual money machine.</p> <p>2- Risks in financial markets -What is risk? -Measuring risks of financial assets -Introduction to three different concepts of probability -History of financial markets, diversification, market risks</p> <p>3- Introduction to financial risks and its management. -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models and beyond</p> <p>4- Financial markets: role and efficiency -What is an efficient market? -Financial markets as valuation engines: exogeneity versus endogeneity (reflexivity) -Deviations from efficiency, puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities</p> <p>5- An introduction to Options and derivatives -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (options are building blocs of any possible cash flow) -Determination of option value; concept of risk hedging</p> <p>6- Valuation and using options -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets?</p> <p>7- Real options -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions</p> <p>8- Government bonds and their valuation -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure</p> <p>9- Managing international risks -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions</p>
Skript	Lecture slides will be available on the site of the lecture
Literatur	<p>Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)</p> <p>+ additional paper reading provided during the lectures</p>
Voraussetzungen / Besonderes	none

▶ **Wahlfächer**

▶▶ **Empfohlene Wahlfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0301-00L	Work Design and Organizational Change	W	3 KP	2G	G. Grote

Kurzbeschreibung	Good work design is crucial for individual and company effectiveness and a core element to be considered in organizational change. Meaning of work, organization-technology interaction, and uncertainty management are discussed with respect to work design and sustainable organizational change. As course project, students learn and apply a method for analyzing and designing work in business settings.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Know effects of work design on competence, motivation, and well-being - Understand links between design of individual jobs and work processes - Know basic processes involved in systematic organizational change - Understand the interaction between organization and technology and its impact on organizational change - Understand relevance of work design for company performance and strategy - Know and apply methods for analyzing and designing work 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Work design: From Adam Smith to job crafting - Effects of work design on performance and well-being - Approaches to analyzing and designing work - Modes of organizational change and change methods - Balancing stability and flexibility in organizations as design criterium - The organization-technology interaction and its impact on work design and organizational change - Example Flexible working arrangements - Strategic choices for work design 				
Literatur	A list of required readings will be provided at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes the completion of a course project to be conducted in groups of four students. The project entails applying a particular method for analyzing and designing work processes and is carried out by means of interviews and observations in companies chosen by the students.				
363-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, J. Schmutz, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using uncertainty management by organizations and individuals as conceptual framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Three components of risk management (risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication) and underlying psychological and organizational processes are discussed, using company case studies to promote in-depth understanding.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - understand basic components of risk management in organizations - know and apply methods for risk identification/evaluation, risk mitigation, risk communication - know psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication - know organizational principles for managing uncertainty - apply theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in different domains (e.g. transport systems, IT, insurance) 				
Inhalt	<p>The syllabus includes the following topics:</p> <p>Elements of risk management</p> <ul style="list-style-type: none"> - risk identification and evaluation - risk mitigation - risk communication <p>Psychological and organizational concepts relevant in risk management</p> <ul style="list-style-type: none"> - decision-making under uncertainty - risk perception - resilient organizational processes for managing uncertainty <p>Case studies on different elements of risk management (e.g., rule making, training, managing project risks, automation)</p> <p>Group projects related to company case studies</p>				
Skript	There is no script, but slides will be made available before the lectures.				
Literatur	There are texts for each of the course topics made available before the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturers on case studies prepared by the lecturers on topics relevant in their own companies (Swiss Re, Skyguide, Swisscom).				
363-0393-00L	Corporate Strategy	W	3 KP	2V	S. Ben-Menahem
	<p><i>Due to didactic considerations, the number of participants for this course is limited to 50.</i></p> <p><i>Please register through myStudies to enroll for the course.</i></p> <p><i>Slots are assigned on a first-come first-serve basis (in the order of the registration date on myStudies). We will confirm your registration by e-mail. If you have any inquiries about the course, please contact the course assistant.</i></p>				
Kurzbeschreibung	<p>This course focuses on the challenges in managing multi-business corporations, and covers topics related to the vertical and horizontal scope of business activities.</p> <p>70% of the final grade consists of a final closed-book written exam and 30% of the final grade will consist of individual assignments and group debates.</p>				
Lernziel	<p>Course Topic and Learning Objectives:</p> <p>Large- and medium-sized corporations play a central role in the economic activity of most developed and developing countries. Many of these organizations perform multiple business activities in multiple markets. In the face of increasing international competition, globalization, technological development, deregulation, and the emergence of new markets and industries, operating such a portfolio of business activities poses important managerial challenges forcing corporations to continuously re-consider their vertical and horizontal scope and boundaries.</p> <p>The course Corporate Strategy draws from a wide range of theories and methods to develop an understanding of the conceptual frameworks, debates, and developments concerning decisions associated with the management of multi-business corporations. We will cover the key questions driving a firm's corporate strategy, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In what markets to compete with which businesses? - Which activities should be performed by the firm and which should be outsourced (i.e. "make" or "buy" decisions)? - What are the most appropriate approaches to growth and divestiture? - How do institutional forces impact corporate strategy? <p>Specifically, we will examine how organizations manage their portfolio of business activities and markets to achieve competitive advantage through vertical integration, cooperative strategies such as strategic alliances and joint ventures, corporate diversification, mergers and acquisitions, divestitures, and globalization/international strategies, and strategic renewal.</p> <p>Format:</p> <p>The course is a combination of lectures about concepts/methods, guest lectures, case studies/assignments, and group debates.</p>				

Inhalt	The course homepage can be found at: http://www.smi.ethz.ch/education/courses/corporatestrategy				
Voraussetzungen / Besonderes	Having participated in the course Strategic Management by Prof. Georg von Krogh/Dr. Zeynep Erden is an advantage but not a requirement.				
363-0425-00L	Transformation: Corporate Development and IT	W	3 KP	2G	T. Gutzwiller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation und demonstriert die Anwendung des Wissens anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation aufzuarbeiten und anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells anzuwenden.				
Inhalt	<p>Die Studenten sollen lernen</p> <p>die wesentlichen Ursachen der unternehmerischen Transformation darzustellen, die Instrumente der projektorientierten Steuerung der unternehmerischen Transformation (Unternehmensentwicklung) zu formulieren, die Interdependenzen zwischen Unternehmensstrategie, Unternehmensprozessen und Informationssystem-Architektur zu erklären, insbesondere den Übergang vom Entwurf der Unternehmensstrategie, in die Geschäftsprozesse und in die Umsetzung mittels Informationssystemen zu erläutern, die kritischen Faktoren für eine erfolgreiche Durchführung von Grossprojekten zu formulieren, die wesentlichen Instrumente des Projektmanagements zu erklären und anzuwenden, unterschiedliche Arten von IT-Projekten zu unterscheiden und zu beurteilen, die Instrumente des Qualitätsmanagements im Rahmen von Grossprojekten zu erläutern und anzuwenden, und zu erläutern, wie ein Grossprojekt auf der sachlich-rationalen und der emotional-psychologischen Ebene geführt wird.</p> <p>Die globale Wirtschaft führt dazu, dass der Transformationsrhythmus laufend zunimmt. Unternehmen müssen sich immer schneller verändern, um sich den neuen Umweltbedingungen aus Wettbewerb und Markt anzupassen. Im Informationszeitalter heisst dies nicht nur Strategie und Prozesse sondern vor allem auch Informationssysteme an die neuen Bedingungen anzupassen. Die schnelle und kontrollierte Umsetzung neuer Unternehmensstrategien über veränderte Geschäftsprozesse, die Unterstützung von Geschäftsprozessen durch geeignete Informationssysteme ist für viele Unternehmen Voraussetzung dafür, dass sie Wettbewerbsvorteile realisieren können. Die Einführung von neuen Prozessen und Informationssystemen erfolgt im Regelfall durch komplexe, häufig über Jahre angelegte Transformations-Projekte resp. -Programme. In der Praxis scheitern viele dieser Projekte an der mangelnden Vernetzung zwischen Entscheidern im Geschäft (Unternehmensführung) und der IT. Der erfolgreiche Projektablauf wird durch mangelnde Planung, unklares Rollenverständnis, die Fehleinschätzung von Projektsituationen, das Fehlen methodischer Vorgehensweisen und die fehlende Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die Veränderungsprozesse gefährdet.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teile:</p> <p>Einführung Steuerung der Unternehmenstransformation Management von grossen Transformationsprojekten: Integration von Strategie-, Prozess- und Informationssystem-Entwicklung Qualitätsmanagement in Grossprojekten Projekt-Management in Grossprojekten Projektbegleitendes Change-Management Zusammenfassung</p>				
363-0427-00L	Business-IT Alignment <i>Attending the lectures is imperative to complete the assignments</i>	W	3 KP	1G	L. Goutas
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	<p>Lecture 1: IT potential and IT Strategy, business process change, IT portfolio and IT HR management (with case examples)</p> <p>Lecture 2: Evaluating IT investment and alignment maturity assessment, Digital Strategy</p> <p>Lecture 3: Case Presentations</p>				
Skript	Check the course website: http://www.mis.ethz.ch/teaching/HS13/BsnsIT2013				
363-0562-01L	Economics of Innovation and Growth	W	3 KP	2G	O. Tejada Pinyol
Kurzbeschreibung	Overview how the world has developed. Understanding the role of innovation for economic growth. Design of policies to foster innovation and growth.				
Lernziel	There are three goals of the lecture. First, understanding how the world has developed over the last centuries and the proximate and fundamental causes of economic growth. Second, understanding and application of the basic models of economic growth. Third, design of policies to foster innovation and growth to reduce the large wealth differences in the world.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Neoclassical Growth Theory 3. Innovations and Growth (New Growth Theory) 4. Growth Policy 5. Institutions and Growth 				
Skript	The transparencies used in the lectures will be distributed to the participants.				

Literatur	Core literature:			
	1. Acemoglu, D. (2009): Introduction to Modern Economic Growth. Princeton University Press, Cambridge MA.			
	2. Barro, R.J. and X. Sala-i-Martin (2004): Economic Growth. MIT Press.			
	3. Aghion P. and P. Howitt (1998): Endogenous Growth Theory. MIT Press.			
	4. Aghion P. and S. Durlauf (eds. 2005): Handbook of Economic Growth. Elsevier, chapter 6.			
	Additional literature:			
	6. Romer, D. (2001): Advanced Macroeconomics. McGraw-Hill, chapters 1 and 3.			
	5. Bretschger, L. (1999): Growth Theory and Sustainable Development. Edward Elgar.			
	7. Romer, P. (1990): Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy, Vol. 98(5).			
	8. Aghion, P. and P. Howitt (1992): A Model of Endogenous Growth through Creative Destruction. Econometrica, Vol. 60(2).			
	9. Lucas, R. (1988): On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics, Vol. 22.			
	10. Rebelo, S. (1991): Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. Journal of Political Economy, Vol. 99(3).			
851-0609-05L	The Economics of Climate Change	W	3 KP	2V
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-USYS</i>			
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.			
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.			
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy			
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended			
363-0585-00L	Intermediate Econometrics	W	3 KP	2V
	A. Lassmann			
Kurzbeschreibung	The idea of this course is to familiarize students with instrumental variables estimation of linear regression models and the estimation of models with limited dependent variables as well as of nonlinear regression models. While most of the material covered will pertain to cross-sectional data, we will also work on selected issues with panel data.			
Lernziel	I will provide STATA programs and show the execution thereof. After having participated in this course, students will be able to carry out simple research projects and understand the basics of intermediate econometrics. In particular, they will be able to write simple programs in STATA and to qualify their own and others' regression output relating to problems covered.			
Literatur	Jeffrey M. Wooldridge: Introductory Econometrics; Jeffrey M. Wooldridge: Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data; A. Colin Cameron and Pravin K. Trivedi. Microeconometrics: Methods and Applications.			
363-0723-00L	Corporate Finance	W	3 KP	2G
	M. Neuhaus			
Kurzbeschreibung	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement & Entschädigung, Finanzberichterstattung heute & in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-fin. Aspekten, Fusionen & Übernahmen, rechtliche & steuerliche Aspekte von Corp. Fin., Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontroll- & Mgmt. Informationssystem, Turnaround.			
Lernziel	Einführung in die Theorie und die Praxis von Corporate Finance. Der Fokus liegt auf der Analyse der Unternehmensfinanzierung und von Transaktionen, wobei auch rechtliche und steuerliche Aspekte miteinbezogen werden.			
Inhalt	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial Reporting Wertschöpfungskette, Reporting zu nicht-finanziellen Aspekten, Fusionen und Übernahmen, rechtliche und steuerliche Aspekte von Corporate Finance, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem, Turnaround.			
Skript	Präsentationen in Englisch werden auf folgender Website zur Verfügung stehen: https://ilias-app2.let.ethz.ch/ilias.php?https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_68655&client_id=ilias_ida			
Literatur	Brealey, Richard A. / Myers, Stewart C. / Allen, Franklin (June, 2013): Principles of Corporate Finance, 11 Edition / Global Edition., New York: McGraw Hill - Hill Book Co.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird vom Lehrstuhl "Entrepreneurial Risks" betreut. Detailliertere Informationen zur Vorlesung sind auf der Website des Lehrstuhls zu finden (www.er.ethz.ch/teaching).			
363-0777-00L	Technology Transfer	W	2 KP	2V
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 50</i>			
Kurzbeschreibung	Goals of technology transfer with focus on spin-off and start-up creation. Start-up ecosystem, business model innovation, intellectual property, early stage financing and negotiation. Visit to Technopark and Hub Zurich. Guest speakers, meetings with start-up founders. Case study group work with real start-ups. Block lecture (3 days) with strong link between theory and practical examples.			
Lernziel	-Ability to take successful actions in a technology transfer process either in your own start-up or within a larger organization -Get familiar with the start-up ecosystem -Foster entrepreneurial thinking!			

Inhalt Technology Transfer is a powerful tool to foster economic growth. From the macro-economic perspective, funds invested into basic research flow back to the society through the creation of new jobs, the establishment of talent pools and tax substrates. Spin-off companies and start-ups play a major role in implementing technology transfer. The lecture focuses on the significance and goals of technology transfer and the success factors for technology-oriented spin-off and start-up companies. The major challenge is to bridge the gap between technology push and market pull. Hence the innovation value chain and start-up ecosystem will be thoroughly discussed and the key aspects for building successful start-ups will be analyzed. Special topics addressed involve securing intellectual property, business model innovation, early stage financing, as well as negotiation strategies. The course hosts selected speakers from the industry and endorses personal meetings and presentations with start-up founders. This includes a visit to the Hub and Technopark Zurich. The course requirements are active participation and completion of the case study group work, based on real start-ups and presented in class. Strong link between theory and practical examples.

The course is offered in 3 block days.

Blockday 1 - 27.10.15: Introduction and science push
 -Introduction to Technology Transfer (Lesley Spiegel)
 -Presentation of the case study group work (Balint Dioszegi)
 -From science to market (Dr. Marjan Kraak, ETH Transfer, Head Start-ups)
 -Securing intellectual property (Dr. Claudius Dietzsch, Medela)

Blockday 2 - 10.11.15: Start-up ecosystem and market pull
 -The start-up ecosystem (Lesley Spiegel)
 -Innovation in a mature start-up (Dr. Ekkehard Zwicker, CEO Alstom Inspection Robotics)
 -Getting started with your venture: ETH Entrepreneur Club (President ETH Entrepreneur Club)
 -Negotiation and conflict management (Prof. Dr. Michael Ambühl)
 -Early stage financing models (Erika Puyal, Head Start-up Finance, Zurich Kantonalbank)

Blockday 3 - 24.11.15: Presentation of student case study group work and visit to the Hub and Technopark Zurich
 -Student presentations of case study group work (Lesley Spiegel)
 -Success story: South Pole Carbon Asset Management - from spin-off to world leader (Thomas Camerata, Co-Founder)
 -Visit of the Hub Zurich and presentation of Hub Start-up
 -Visit of the Technopark Zurich and presentation of 3 start-ups
 ICT: Rayneer Entertailorment (Oliver Flückiger)
 Foodtech: Eaternity (Judith Ellens)
 Medtech: Ability (Mario Thomman)

Skript Slides in English will be available for download.

For further information, please visit:
http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP

Literatur Syllabus will be presented during lecture.

Voraussetzungen /
 Besonderes -Case study (group work)
 -Maximal number of students: 50
 -Course registration open until 19.10.15.
 -In case of non-attendance: Mandatory de-registration until 19.10.15!
 -Contact: Balint Dioszegi, bdioszegi@ethz.ch (D-MTEC)

363-0887-00L	Management Research (Basics of Scientific Work) ■	W	1 KP	1S	Z. Erden Özkol
	<p><i>The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation.</i></p> <p><i>Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions.</i></p> <p><i>If a student can't take part in one of the sessions, the course has to be taken the following semester.</i></p>				
Kurzbeschreibung	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.				
Lernziel	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. The goal is to motivate students to develop an own thesis design and write scientific articles.				
Inhalt	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. It is an introduction into the fascinating field of research. The course shows the power of theory and literature, helps formulating intriguing research questions, provides an overview of scientific methods and data analysis, and gives hints on how to derive insightful conclusions out of results. The goal is to motivate students to find and read research papers relevant to their field, develop an own thesis design and write scientific articles.				
Literatur	<p>Eisenhardt, K. M. (1989). 'Building Theories From Case Study Research', AMR, 14, 532-550.</p> <p>G. Morgan and L. Smircich (1980), The case for qualitative research, AMR, 5, pp. 491-500.</p> <p>K. Weick (1995), What Theory is not, Theorizing is, ASQ, 40(3), pp. 371-385-390.</p> <p>Nicolay Siggelkow (2007) Persuasion with Case Studie AMJ Vol. 50, No. 1</p> <p>R.I. Sutton and B.M. Staw (1995), What Theory is not, ASQ, 40(3), pp. 371-384.</p> <p>Shah, S. K. & Corley, K. G. (2006). 'Building Better Theory By Bridging The QuantitativeQualitative Divide', Journal of Management Studies, 43, 1821-1835.</p> <p>Yin, R. K. (2003). 'Case Study Research: Design and Methods', Sage.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation - those will be served first.</p> <ul style="list-style-type: none"> · The course will be given once every semester by Dr. Zeynep Erden Özkol and the PhD students of the chair · The course takes two days, one for lecture, one for student paper presentations. Participation to both sessions are mandatory to receive the credit, there will be no exceptions. · Students who participate in the lecture and present a paper receive 1 credit point. The course and the presentations will be given in English. · Students might benefit more if they take this course towards the end of their studies, before writing their master thesis. 				

363-1037-00L	Fiscal Competition and Multinational Firms	W	3 KP	2V	M. Köthenbürger, F. Liberini
Kurzbeschreibung	The course enables students to understand how multinational firms respond to differential tax regimes in a global economy and how countries strategically use the tax system to host multinationals. In particular, the course covers transfer pricing issues, internal financing decisions and agency problems and their relation to tax policy.				

Lernziel	Understanding how taxes influence decisions of multinational firms Develop thinking about the strategic use of differential tax systems for multinational firms Using theoretical models and empirical analysis to uncover regularities in how multinational firms respond to taxes				
363-1044-00L	Applied Negotiation Seminar ■ <i>Due to didactics reasons, the number of participants is limited to 30.</i>	W	3 KP	2S	M. Ambühl
Kurzbeschreibung	<i>Prerequisites: Successful completion of lectures "363-1039-00L Introduction to Negotiation".</i> The block-seminar combines lectures introducing negotiation, negotiation engineering and specific aspects of successful negotiation with the respective application through in-class negotiation case studies and games.				
Lernziel	Students obtain a concentrated insight into key aspects of the field of negotiations, negotiation engineering and specific aspects of successful negotiation. Multiple opportunities to apply that knowledge in different negotiation situations allow for an in-depth learning experience.				
363-1049-00L	Contemporary Conflict Management	W	3 KP	2V	M. Ambühl
Kurzbeschreibung	The course provides students with theoretical background and practical insights in conflict management in the 3 areas international, business and interpersonal (legal) relations. Students are introduced into theoretical concepts related to the research field and real world case studies including examples of international conflicts, WWI, old and new regional conflicts, business and mediation.				
Lernziel	Students will gain - knowledge of history of conflict management; - comprehension of major ideas in the theory and practice of conflict management, mediation, transformation and resolution; - application of theoretical concepts to current conflict situations; - evaluation of conflict situations in international relations and business.				
Inhalt	The following topics will be covered: - history of international and regional conflicts; - theoretical concepts of conflict management; - theoretical models of arms races and conflict escalation; - case studies in international conflicts, as well as in business.				
Literatur	Distinguished guest speakers will be invited. - Jacob Bercovitch, Victor Kremenyuk, and I. William Zartman (editors) (2013): The SAGE Handbook of Conflict Resolution. SAGE, Los Angeles, LA - Oliver Ramsbotham, Tom Woodhouse, and Hugh Miall (2012): Contemporary Conflict Resolution. Polity Press, Cambridge, UK - Jacob Bercovitch and Richard Jackson (2012): Conflict Resolution in the Twenty-first Century: Principles, Methods, and Approaches. University of Michigan Press, Ann Arbor, MI - Peter Wallensteen (2012): Understanding Conflict Resolution. SAGE, London, UK - Tricia Jones and Ross Brinkert (2007): Conflict Coaching: Conflict Management Strategies and Skills for the Individual. SAGE Publications, London, UK - Susan S. Raines (2013): Conflict Management for Managers: Resolving Workplace, Client, and Policy Disputes (The Jossey-Bass Business & Management Series). Jossey-Bass, San-Francisco, CA - William Ury (2015): Getting past no: Negotiating with difficult people. Random House, UK - Philip D. Straffin (1993): Game theory and strategy. Mathematical Association of America, Washington, DC.				

►► Zusätzliche Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0345-01L	Ringvorlesung Einkauf <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2V	S. Wagner, R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Praxis- und Theorie-Dialog zu Einkauf und Beschaffung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf und Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Mögliche Referatthemen: Unternehmens- und Beschaffungsstrategien, Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovationen in der Beschaffung, Supply Chain Redesign, Nachhaltigkeit in der Beschaffung.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es einen Einblick in die praktischen Herausforderungen von Einkaufs- und Beschaffungsmanagern zu erlangen, den Einkauf als wichtige Unternehmensfunktion kennen-zulernen und seine Bedeutung für den Unternehmenserfolg zu erkennen.				
Inhalt	Praxis- und Theorie-Dialog zu Einkauf und Beschaffung. Referenten aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag von Einkauf und Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Die Referenten sind Führungskräfte aus den Bereichen Einkauf und Supply Chain Management sowie der allgemeinen Geschäftsführung. Sie diskutieren aktuelle Themen in Einkauf und Beschaffung wie beispielsweise: Unternehmens- und Beschaffungsstrategien, Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovationen in der Beschaffung, Supply Chain Redesign, Nachhaltigkeit in der Beschaffung. Die diesjährigen Veranstaltung trägt den Titel "Wertbeitrag der Beschaffung - bewährte und neue Ansätze"				
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
363-0622-00L	Basic Management Skills ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Obligatorische Anmeldung bis 3.8.2015 an Sekretariat Prof. P. Baschera. E-Mail: bms@ethz.ch</i>	W	3 KP	8G	R. Specht
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				

Inhalt	1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungscoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.entrepreneurship.ethz.ch zur Verfügung gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig. Blockkurs 2 x 5 Tage Teilnehmerzahl beschränkt: Obligatorische Anmeldung bis 03.08.15 an Sekretariat Prof. P. Baschera. E-Mail: bms@ethz.ch Blockkurs 2 x 5 Tage: Block I: 17.08.15 to 21.08.15, 9-17 h Block II: 07.09.15 to 11.09.15, 9-17 h				
363-0790-00L	Technology Entrepreneurship	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
363-0861-00L	Alliance Advantage - Exploring the Value Creation Potential of Collaborations	W	3 KP	2G	C. G. C. Marxt
Kurzbeschreibung	The development of new business models coping with the constantly augmenting complexity of technologies and systems as well as the ever increasing global competition force organizations to focus on close collaboration with key partners. These alliances are key value creation opportunities and constitute the core part of this lecture.				
Lernziel	<p>Learning outcomes professional competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - The students learn and understand the management basics of inter-firm cooperation and organizational networks (business models, incl. risk, communication, etc.) - realize the value creation potentials of alliances (added value) - understand underlying theoretical models (Transaction cost theory, principal agent, game theory) - Identify and understand specific forms of collaboration (Strat. All., JV, Networks, M&A, etc.) - Apply tools hands on in real companies (in coll. with companies) <p>Learning outcomes methodological competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Writing academic papers - Developing structured documentation of interviews - Transferring theory directly into application - Contributing to the learning journey <p>Learning outcomes social competence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Work together with industrial partners - Improving communication skills as basics for collaboration - Developing and applying team work skills - Coping with conflicts resolution in teams 				
Inhalt	<p>The constantly augmenting complexity of technologies and systems, the increased pressure caused by competition, the need for shortening time-to-market and the thereby implied growing risks force organizations to increasingly focus on core competencies. Collaboration with external partners is a key value creation opportunity for successful ventures. This type of cooperation also has implications on daily management activities. This lecture will provide a better understanding of special requirements needed for management of cooperation issues. Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to theory and management of inter-firm collaboration and networks. - Description of the formation, management and evolution of collaborations and networks. - Collaborations in marketing, development, manufacturing (e.g. NUMMI). - Special forms of collaborations: mergers & acquisition (e.g. pre- and post-merger activities, joint venture, strategic alliances (e.g. Doz & Hamel, networks, virtual communities) <p>Learning journey: In an introductory lecture we will give an overview of the theoretical framework and explain the concept of the lecture (Sept. 18, 2014). In weeks 2-5 you will work on a first assignment on six different aspects of the underlying framework: strategy and activities, structure and process, culture and people orientation, interaction and roles, risk and trust, knowledge and learning. This first assignment will give you the basics to participate in the second part (Oct.30-31.2014, 2014) of this seminar. There you will present the results of the first assignment and get additional theoretical input to perform the 2nd assignment. The second assignment will be to analyze real alliance projects in the partner companies. The final lesson will be used as a best practice exchange together with our industrial partners (Dec.18, 2014).</p>				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture script - Current course material - Harvard Case Studies - Reader with current papers 				
Literatur	A list with recommended publications will be distributed in the lecture. Additional Books: HBR Collaborating Effectively ISBN 978-1-4221-6264 4 HBR on Mergers and Acquisitions: ISBN 1-57851-555-6 Doz, Y.; Hamel, G.: Alliance Advantage: ISBN 0-87584-616-5				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of students participating in the lecture is limited to 30.				
363-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology	W	1 KP	1G	R. M. Alard

for Theses in Companies ■

Prerequisites: study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.

Kurzbeschreibung	This course is a preparation course for theses in industry: Criteria of scientific work, writing the final report, using research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, Social science methods for empirical data collection and analysis, project management, presentation technique.
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.
Inhalt	Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation. Social science methods for empirical data collection and analysis: how to develop a good research question: methodological awareness and practical considerations, criteria in social research: reliability and validity. Research Designs and Strategies: qualitative and quantitative research. Methods for data collection and analysis: observation, interview, questionnaire, document and literature analysis, and combinations. Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix
Skript	http://www.timgroup.ethz.ch/education/Courses_at_TIMGROUP
Literatur	Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above). Further reading: Haberfellner R., de Weck O., Fricke E., Vössner S.: Systems Engineering - Grundlagen und Anwendungen, 12. Auflage, Orell Füssli Verlag, Zürich 2012. Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004. Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006. Bryman, A.: Social Research Methods. Oxford University Press, Oxford 2004. Langdrige, D.: Introduction to Research Methods and Data Analysis in Psychology. Chapters 4 & 21. Pearson Education, Edinburgh 2004. Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988. Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999. Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004.

Voraussetzungen / The course is intended for students who want to carry out a thesis in industry, in general these are:
 Besonderes

- (1) MSc-students MTEC or MAVT with master thesis (MA) during the next term and supervised by MTEC, (corresponds to 3rd or 4th semester Master) and
- (2) BSc-students MAVT with bachelor thesis (BA) in industry and supervised by MTEC, as well as with full MTEC focus (corresponds to 5th or 6th semester Bachelor) or
- (3) MAS MTEC students in 3rd semester for MA during the next term.

Important note: Credits will only be awarded to students according to (1), (2) or (3). Prerequisites for obtaining the credit or "Testat": being present during the whole course (presence list) and prior study of documents provided on the Internet and of the book Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004.

Other students on request (limited places).

Important: the chair coaching your BA/MA defines whether the course is mandatory. Please contact your chair!

Electronic enrollment until 08.09.2015 required. Without electronic enrollment participation in the course can't be confirmed. The course is held "en bloc" at the beginning of the semester.

Date: Friday 11.09.2015 (13:15-17:00), location: HG E33.1 (ETH main building) and Saturday, 12.09.2015 (09:15-17:00), location: HG E33.1 (ETH main building). Participation at both days required (Friday afternoon and Saturday whole day).

The course is held in English; handouts are available in English.

Besonderes (deutsche Version):

Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies:

- (1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie
- (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder
- (3) MAS MTEC -Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester.

Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Testat-/Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004

Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze).

Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort!

Elektronische Einschreibung bis zum 08.09.2015 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden.

Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten.

Termin: Freitag, den 11.09.2015 (13:15-17:00) im HG E33.1 und Samstag, 12.09.2015 (09:15- ca. 17:00) im HG E33.1 (ETH Hauptgebäude). Anwesenheitspflicht an beiden Tagen (Freitagnachmittag und Samstag ganztags).

Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.

363-0881-00L	Semester Project Small ■	W	3 KP	6A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit (90 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit (90 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
363-0883-00L	Semester Project Large ■	W	6 KP	13A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit (180 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit (180 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
363-1021-00L	Monetary Policy	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm, D. Kaufmann
Kurzbeschreibung	The main aim of this course is to analyse the goals of monetary policy and to review the instruments available to central banks in order to pursue these goals. It will focus on the transmission mechanisms of monetary policy and the differences between monetary policy rules and discretionary policy. It will also make connections between theoretical economic concepts and current real world issues.				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of monetary economics and explain the working and impact of monetary policy.				
Literatur	The course will be based on chapters of: Mishkin, Frederic S. (2012), The Economics of Money, Banking and Financial Markets, Prentice Hall, 10th revised edition. ISBN-10: 0273765736, ISBN-13: 978-0273765738.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in international economics and a good background in macroeconomics. The course website can be found at: http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/				
363-1024-00L	Economics of Regulation	W	3 KP	2V	W. Hu
Kurzbeschreibung	This course introduces the economic theories and practices of governmental market regulation. We review related theories in microeconomics and apply them to various industries such as energy, telecoms and finance. We discuss different types of market failure in these markets, the ideal interventions, the real life practices and their evolutions. And we also learn about how to evaluate the policies.				

Lernziel	- To deliver the understanding about why and when regulations are needed; to make students familiar with common regulatory policies; and to let students know about some very famous cases;
	- To make a systematic review of the microeconomic theories that are related to regulation, specifically including game theory, industrial organization, environmental economics, and contract theory. Furthermore, by applying these theories to the regulatory problems, we want to show how one can use microeconomic theories to explain and solve real-life issues.
	- By the end of the course, students are expected to have enhanced their understandings of the related microeconomic theories, and have strengthened the abilities to explain, to analyze, and to solve regulatory problems.
Inhalt	Topics include: - Introduction (market efficiency and failure); - Classical regulatory tools (Price regulations and more); - Monopoly power and dominance; - Regulating the utilities (Electricity and energy, Telecommunications, Environmental regulation, Financial regulation); - Cost-benefit analysis; - The asymmetric information problem in regulation.
Literatur	Lodge, M., M. Cave and R. Baldwin (eds.), The Oxford Handbook of Regulation, Oxford University Press, 2010. (accessible online via the school network) Biggar, D., (2011) "The Fifty Most Important Papers in the Economics of Regulation" ACCC/AER Working paper Cases will be announced during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to have taken at least one basic microeconomics course. Knowledge about game theory, industrial organization and public economics will be useful. Knowledge about contract theory is a plus.

363-1027-00L	Introduction to Health Economics and Policy	W	3 KP	2V	W. Mimra
Kurzbeschreibung	Health expenditures constitute about 10% of GDP in OECD countries. Extensive government intervention is a typical feature in health markets. Risk factors to health have been changing with growing importance of lifestyle factors such as smoking, obesity and lack of physical activity. This course gives an introduction to the economic concepts and empirical findings in health economics.				
Lernziel	Introduce students without prior economics background to the main concepts of health economics and policy to enhance students understanding of how health care institutions and markets function.				
Inhalt	The course gives an introduction to the economic concepts and empirical findings in health economics to enhance students understanding of how health care institutions and markets function. First, the three important decisions made by individuals will be analyzed: What determines the health behaviors, like the intensity of preventive measures like sport, that an individual undertakes? What types and amount of personal health care services does an individual demand? How much health insurance coverage will be purchased? In a second part, the major participants on the supply side of health care markets - physicians, hospitals, nurses and pharmaceutical manufacturers - will be discussed. E.g., how important are financial incentives in the choice of medicine as a career, specialty choice and practice location? What does it mean and imply that a physician is an agent for a patient? How do pharmaceutical firms decide on investments in new products and how can public policy encourage pharmaceutical innovation? The choices made by societies about how health care services are financed and about the types of organizations that supply health care will be addressed in a third part. One important choice is whether a country will rely on public financing of personal health care services or encourage private health insurance markets. How could and should a public health insurance system be designed? What health care services should be included or excluded from a public system? Another important choice is whether a society relies on government provision of health care services, private provision by not-for-profit or for-profit organizations or some combination. The advantages and disadvantages of the alternatives will be discussed to provide a framework for analyzing specific types of health care systems.				
Literatur	Frank A. Sloan and Chee-Ruey Hsieh, "Health Economics", MIT Press.				
363-1036-00L	Empirical Innovation Economics	W	3 KP	2G	M. Wörter
Kurzbeschreibung	The course focuses on important factors that drive the innovation performance of firms, like innovation capabilities, science-industry relationships, environmental policy and it shows how innovation activities relate to firm performance and to the technological dynamic of industries. Hence, the course provides an understanding of the relationship between technical change and industrial dynamics.				
Lernziel	The course provides students with the basic skills to understand and assess empirically the technological activities of firms and the technological dynamics of industries.				
Inhalt	The course consists of two parts. Part I provides an introduction into important topics in the field of the economics of innovation. Part II consists of empirical exercises based on the KOF Innovation Data. In part I we will learn about ...a) market conditions that encourage firms to invest in R&D (Research and Development) and develop new products. ...b) the role of universities for the technological activities of a firm (technology transfer). ...c) how technologies diffuse among firms. ...d) how the R&D activities of firms are affected by economic crises and how firms finance their R&D activities. ...e) how we can measure the returns to R&D activities. ...f) how (environmental) policies affect the technological activities of a firm. In part II we will use the KOF Innovation Survey Data in order to assess empirically the technological activities of firms referring to the topics introduced in part I.				
Skript	Will be provided in the course				
Literatur	Literature will be presented in the course. For an introduction into the economics of innovation see G.M. Peter Swann, The Economics of Innovation - an Introduction, Edward Elgar, 2009. For an overview of empirical innovation studies see W.M. Cohen (2010): Fifty Years of Empirical Studies of Innovation Activities and Performance, in: B.H Hall, N. Rosenberg (eds.), Handbook of Economics of Innovation, volume 1, Elsevier, pp. 129-213.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course is directed to advanced Master-Students and PhD Students with an interest in empirical work.				

363-1042-00L	Strategic Career Development	Z	0 KP	1V	P. Cettier
Kurzbeschreibung	The offer Strategic Career Development has the goal to support students in the development and alignment of their personal & professional goals. Orientation, Goal setting, action plan development, motivation letter, CV, interview training We will include high level external guest speakers				
Lernziel	We will discuss and develop answers to the following questions: What do I want to achieve in my life? Why is it important to define goals? What decision criteria can I use as a guide? How do potential career paths look like? What are the possibilities? How does the life cycle of a career look like? What are the alternatives? How do I increase my chances of success/reaching my goals? How did others do it? What kind of advice can experienced captains of industry give? Why is a periodic check of my goals and my progress necessary?				

Inhalt	<p>INTRODUCTION (7.10.2015) Awareness building / Overview on the career life cycle / Examples from praxis / Exchange of experiences / Approach for goal setting / Introduction to the success secrets of a career</p> <p>ORIENTATION AND GOAL SETTING (14.10.2015) Class discussion of the success secrets of a career/ Orientation on career options / Discussion of possible decision criteria / Initial formulation of concrete goals</p> <p>External guest speaker: Inspiring Start-up Entrepreneur</p> <p>CAREER DEVELOPMENT PLANS (21.10.2015) Exchange w/ representatives of industries / Personal Values & Norms vs Corporate Identity / Work-Life Balance Gender / Diversity / Summary of discussions / Best practice / Modification/Sharpening of goals</p> <p>External guest speaker: Dr. Alexandre Grêt, CEO, HaslerRail AG</p> <p>DETAILING OF INDIVIDUAL CAREER PLANS (28.10.2015) Development of detailed individual career plans / Next steps / action plan / Tips & Tricks for careers in organizations and entrepreneurship</p> <p>REVIEW & APPLICATION COUNSELING (04.11.2015) Review/check of goals and career plans / Motivation letter / CV / Preparation for interviews</p> <p>INTERVIEW TRAINING (11.11.2015)</p> <p>External guest speaker: Thomas Vellacott, CEO, WWF Switzerland</p>
Skript	In today`s world of everything is possible it becomes an every increasing challenge to find orientation, to define a goal for which it is worth to work for with focus and energy. But this is exactly what is so important in today`s work environment. Only with a definite goal one can decide if the taken path is right, one can develop enough motivation to go beyond the comfort zone. With a definite goal, one increases the chances of success of one`s education and career. The earlier one has defined what he/she wants to achieve, the bigger the effect.
Voraussetzungen / Besonderes	Motivation. Strategic long-term view.

363-1047-00L	Economics of Urban Transportation	W	3 KP	2G	A. Russo
Kurzbeschreibung	The first part of the course will present some basic principles of transportation economics, applied to the main issues in urban transport policy (e.g. road pricing, public transport tariffs, investment in infrastructure etc.). The second part of the course will consider some case studies where we will apply the tools acquired in the first part to actual policy issues.				
Lernziel	The main objective of this course is to provide students with some basic tools to analyze transport policy decisions from an economic perspective. Can economics help us reduce road congestion problems? Should drivers be asked to pay for using urban roads? Should public transport tariffs depend on how roads are priced? How should the investment in transport infrastructure be financed? These are some of the questions that students should be able to tackle after completing the course.				
Inhalt	<p>COURSE OUTLINE (preliminary):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Travel demand : <ol style="list-style-type: none"> a. travel cost and value of time b. mode choice 3. Road congestion and first-best pricing <ol style="list-style-type: none"> a. Static congestion model b. Dynamic congestion models c. Examples: London Congestion Charge, Stockholm Congestion Charge 4. Second-best pricing <ol style="list-style-type: none"> a. Pricing roads with unpriced alternatives. Examples: tolled and toll-free highways b. Public transport: pricing with road congestion and with (or without) road tolls 5. Investment in infrastructure: public transport and roads <ol style="list-style-type: none"> a. Roads: Investment with and without pricing b. induced demand c. Economies of scale/density in public transport 6. Topics: <ol style="list-style-type: none"> a. Political economy of road pricing: why do we see road pricing in so few cities (London, Stockholm...) and not in many other cities (NYC, Manchester, Paris...)? b. What are the alternatives to road pricing to reduce congestion? Parking tariffs, traffic regulation (speed bumps, low emission zones), road space reduction. Examples: Zurich, San Francisco (SFPark), Paris. c. Transport and land use: value of housing and transport services. Road congestion, transport subsidies and urban sprawl. 				
Skript	Course slides will be made available to students prior to each class.				
Literatur	<p>SYLLABUS (preliminary):</p> <p>course slides will be made available to students.</p> <p>Additional material:</p> <p>Part 1 to 5: textbook: Small and Verhoef (The economics of urban transportation, 2007).</p> <p>Part 6: Topics to be covered on research papers/case studies.</p>				

363-1048-00L	Sustainable Supply Chain Management	W	3 KP	2G	C. Busse
Kurzbeschreibung	The course focuses on the establishment of sustainability in firm's supply chains (that is, in their internal operations, in their logistics processes, and in their upstream supply chains). We will consider how supply chains can become more sustainable, as well as the extent to which firms are interested in such a development.				
Lernziel	This course aims to equip students with an in-depth knowledge of the sustainability-related challenges and problems within supply chain management, and suggests some tools for managing these challenges. Equally importantly, the course seeks to capacitate students for understanding and analyzing the tradeoffs and conflicts of target within sustainable supply chain management. The content of the course is closely linked to the latest research in the field, meaning that the absence of simple solutions will be the rule, rather than the exception. Moreover, the course will be highly interactive, and there will be intensive coursework during the course.				

Inhalt	The preliminary course outline is as follows:				
	<p>Module 1: Motivation for SusSCM</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sustainable development, sustainability, and corporate social responsibility -Importance of SusSCM -Motivation for firms to engage in SusSCM -Specificity of SusSCM <p>Module 2: Supply chain sustainability topics and issues in an overview</p> <ul style="list-style-type: none"> -Types of issues -Juxtaposing the three dimensions of the triple-bottom line -Issue reporting -Dilemmas for firms <p>Module 3: Sustainable operations management</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lean and green -CO2 avoidance -Recycling -Closed-loop SCM <p>Module 4: Sustainable logistics</p> <ul style="list-style-type: none"> -Forward vs. reverse logistics -Sustainable transportation -Sustainable warehousing -Sustainable packaging -Design of sustainable logistics networks <p>Module 5: Sustainable purchasing and supply management</p> <ul style="list-style-type: none"> -Management of the entire supply base in global sourcing contexts -Sustainable supplier management processes -Information processing prerequisites to sustainable supplier management processes -Sustainability-oriented supply chain risk management <p>Module 6: Emerging topics in sustainable supply chain management</p>				
Skript	Wrap-up The course material will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management: http://www.scm.ethz.ch/teaching/Courses . The login will be announced in the first lecture. In addition, we will employ scientific publications and case studies as readings which are provided throughout the course. Supplementary textbooks are listed below in the literature section.				
Literatur	Supplementary textbooks: Bretzke, W.-R., & Barkawi, K. 2013. Sustainable Logistics: Responses to a Global Challenge. Heidelberg, Germany: Springer. Grant, D. B., Trautrim, A., & Wong, C. Y. 2013. Sustainable Logistics and Supply Chain Management: Principles and Practices for Sustainable Operations and Management. London, UK: Kogan Page Limited. Sroufe, R., & Melnyk, S. 2013. Developing Sustainable Supply Chains to Drive Value: Management Issues, Insights, Concepts, and Tools. New York, NY: Business Expert Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	There are no formal prerequisites. However, to profit most from the course, it would be desirable if students attended the MTEC courses on Strategic Supply Chain Management (MTEC MSc course no. 363-0453-00L), on Purchasing and Supply Management (MTEC MSc course no. 363-0452-00L) and on Corporate Sustainability (MTEC MSc course no. 363-0387-00L) beforehand. Moreover, the course builds on and details lectures on Sustainable Supply Chain Management within the course LOS II: Manufacturing Strategies - From Supply Chain Design to Factory Planning II (MTEC MSc course no. 363-0448-00L).				
851-0735-09L	Workshop & Lecture Series on the Law & Economics of Innovation	W	2 KP	2S	S. Bechtold, H. Gersbach, A. Heinemann, G. Hertig
Kurzbeschreibung	This series is a joint project by ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of interdisciplinary research on intellectual property, innovation, antitrust and technology policy. Scholars from law, economics, management and related fields give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe, the U.S. and beyond.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation, antitrust and technology policy research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation, antitrust policy and technology policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003 Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004 Peter Menell / Suzanne Scotchmer: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds.), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570 Bronwyn Hall / Nathan Rosenberg (eds.), Handbook of the Economics of Innovation, 2 volumes, Amsterdam 2010 Bronwyn Hall / Dietmar Harhoff, Recent Research on the Economics of Patents, 2011 Robert Litan (ed.), Handbook on Law, Innovation and Growth, Cheltenham 2011 Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010 Einer Elhauge / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007 Dennis Carlton / Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004 Martin Peitz / Joel Waldfoegel, The Oxford Handbook of the Digital Economy, Oxford 2012 September 2013 issue of the Journal of Industrial Economics, available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joie.2013.61.issue-3/issuetoc Stefan Bechtold, Law and Economics of Copyright and Trademark on the Internet, in: Durlauf/Blume (eds.), The New Palgrave Dictionary of Economics, online edition, Palgrave Macmillan, 2013, available at http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2013_L000245 Robert Merges, Economics of Intellectual Property Law, forthcoming 2015 in Parisi (ed.), Oxford Handbook of Law & Economics, available at http://ssrn.com/abstract=2412251				
363-1028-00L	Entrepreneurial Leadership ■ <i>Limited number of participants.</i> <i>Students apply with motivation letter, CV and a transcript of records no later than 25.8.2015. Earlier applications welcome. Send application to andreakurath@ethz.ch.</i> <i>Once your application is confirmed, a registration in myStudies is possible.</i>	W	4 KP	3S	C. P. Siegenthaler, P. Baschera, S. Brusoni, G. Grote, V. Hoffmann, G. von Krogh

Kurzbeschreibung	This seminar provides the most ambitious and best performing master students at MTEC with the challenging opportunity of a real case on strategy, innovation and leadership in close collaboration with the top management of an outstanding company - in 2015: PwC Switzerland
Lernziel	In your team, you will work on a specific assignment that flows from the current strategic agenda of the board. While gaining substantial insights into the structure, dynamics and challenges of the advisory and assurance industry, you immerse into the business model and strategic landscape of the corporate partner. You visit their headquarter, conduct interviews with members of the management team, experienced consultants as well as internal and external experts before you discuss your ideas with top executives. To secure impact, it is key that you formulate your recommendations from a deep understanding of the authentic leadership culture of the corporate partner.
Inhalt	In this endeavour you are coached and supported by - Gudela Grote, Chair of Work and Organizational Psychology - Stefano Brusoni, Chair of Technology and Innovation Management - Claude Siegenthaler, Hosei University / The St.Gallen MBA - Georg von Krogh, Chair of Strategic Management and Innovation - Pius Baschera, Chair of Entrepreneurship
Voraussetzungen / Besonderes	Please apply for this course via the official website (www.mtec.ethz.ch) and send your application form together with a CV and transcript of records to andreakurath@ethz.ch . Apply no later than August 25, yet early registrations are welcomed. The number of participants is limited to 18. ECTS: 4 Participants receive a certificate.

363-1051-00L	Cases in Technology Marketing <i>Number of participants limited to 20. Students have to apply for this course by sending a CV and an one-page motivation letter until 14.09.2015 to mgrohmann@ethz.ch. Additionally please enroll via myStudies. Places will be assigned on the basis of your motivation letter.</i>	W	3 KP	1G	F. von Wangenheim, C. Grieder
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------------------------

Kurzbeschreibung	The aim of this module is to introduce students to some key concepts in technology marketing and to familiarize them subsequently with the challenges that (marketing) managers face in technology intensive markets by using real life cases. Students will have to "solve" current and past managerial problems and will be enabled to compare their solutions with what has actually been done.
Lernziel	This module should enable students to deal with the uncertainty related to challenges in technology marketing by introducing them to some key concepts and letting them apply those concepts to real life cases. The competences acquired in this module are meant to go beyond the mere understanding of the study material by improving students' problem solving capabilities, analytical skills and capacity for team work. Furthermore, students will be exposed to decision-making styles and procedures in companies.
Voraussetzungen / Besonderes	Students have to apply for this course by sending a CV and a one-page motivation letter until 14.09.2015 to mgrohmann@ethz.ch .

363-1055-00L	Marketing Practice <i>Please send your application documents (Cover Letter, CV, Transcript of Records, Reports) by 15.10.2015 to: mgrohmann@ethz.ch</i>	W	3 KP	3S	F. von Wangenheim
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------------

	<i>Once your application has been confirmed, a registration in myStudies is possible.</i>
Kurzbeschreibung	The course enables students to apply their knowledge from marketing and other disciplines to real life cases under the supervision of internationally operating partner companies.
Lernziel	First, students have to assess and analyse real life problems in order to generate creative solutions. Secondly, students have to demonstrate that they are both - able to apply their knowledge from marketing theory to practice, as well as to communicate their ideas to other students and leading marketing executives.
Inhalt	The Circle of Excellence is a one-year talent program for outstanding students together with the universities of Münster, Cologne and Berlin. It aims at preparing the participants for interesting management tasks within various workshops in collaboration with our internationally operating partner companies, e.g. PanGas, L'Oréal, Henkel, McKinsey, EDEKA,...
Voraussetzungen / Besonderes	Please find more information on: http://www.circle-of-excellence-marketing.de Your profile: - Strong interest in Marketing topics - Very good academic performance - Interesting and convincing personality Students have to organize the remaining phase of their studies in a way that they are able to participate in the workshops.

363-1065-00L	Design Thinking: Human-Centred Solutions to Real World Challenges <i>Due to didactic reasons, the number of participants is limited to 30.</i>	W	5 KP	5G	A. Cabello Llamas, S. Brusoni, C. Hölscher, M. Meboldt, F. Rittiner
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

	<i>All interested students are invited to apply for this course by sending a one-page motivation letter until 07.09.2015 to Florian Rittiner (frittiner@ethz.ch).</i> <i>Additionally please enroll via mystudies. Places will be assigned after the first lecture on the basis of your motivation letter and commitment for the class.</i>
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to engage students in a multidisciplinary collaboration to tackle real world problems. Following a design thinking approach, students will work in multidisciplinary teams to solve a set of design challenges that are organized as a one-week, a three-week, and a six-week project. The final project will be in collaboration with an external project partner.
Lernziel	During the course, students will learn about different design thinking methods and tools. This will enable them to: - Generate deep insights through the systematic observation and interaction of key stakeholders. - Engage in collaborative ideation with a multidisciplinary (student) team. - Rapidly prototype and iteratively test ideas and concepts by using various materials and techniques.

376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
---------------------	------------------------	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)

363-1050-00L	Conference of Disarmament: Simulation of Negotiations ■	W	3 KP	2S	M. Ambühl
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung The Global Studies Institute (University of Geneva) is organizing a simulation seminar on nuclear disarmament in collaboration with the Chair of Negotiation and Conflict Management (ETH), experts from the United Nations Institute for Disarmament Research and the Geneva Center for Security Policy.

Lernziel The simulation is conducted in collaboration with experts and students during a two days seminar at the University of Geneva.

Inhalt Students will have the possibility to participate in simulated diplomatic negotiations and to analyse and assess the negotiation logic behind the situations. They should gain insight in the basic information on disarmament issues and on the functioning of the Conference on Disarmament as well as on negotiation techniques in general.

The simulation project is intended for Master's or Doctoral students of the Global Studies Institute (GSI) of the University of Geneva, of the ETH and for interested students of the Geneva Centre for Security Policy (GCSP). The simulation will be in French and English and is conducted by Prof. Calmy-Rey, former President of Switzerland.

In the lectures, students will be provided with basic information on disarmament issues and on the functioning of the Conference on Disarmament as well as on negotiation techniques in general. Students will take the role of negotiators in the simulation (including the heads of the delegations), of keeper of the minutes or of observers and analysts. Students will co-develop their mandates for the negotiation and be assisted by experts that are specialized in international negotiations as well as in the topic of disarmament. The negotiation tables will be chaired by former diplomats. Representatives of diplomatic missions in Geneva will play the role of the "Capitals" to which the heads of delegations will have to give account of the ongoing negotiations.

More details on the program, timetable, reading lists and performance assessment will be published here:
https://chamilo.unige.ch/home/courses/M165/?id_session=0

The simulation will take place on the 26 and 27 November 2015 at the University of Geneva.

Languages: English and French

Dates/Time/Location (GE = University of Geneva)

- 22 Sept. | ETH HG D 22 | 10:15-12:00 | Introduction
- 29 Sept. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Introduction to Negotiation Techniques (Dr. Vitalijs Butenko and Dr. Sibylle Zürcher, ETH)
- 6 Oct. | ETH HG D 16.2 | 10:15-12:00 | Distribution of the roles, composition of the negotiation tables, preparation of mandates for the HA (humanitarian approach)
- 13 Oct. | ETH HG D 22 | 10:15-12:00 | Preparation of the mandates for the FMCT (Fissile Material Cut-off Treaty)
- 20 Oct. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | No session; Students deepen and summarize their mandates on one page (A4)
- 27 Oct. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Discussion of the Mandates I (FMCT)
- 10 Nov. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Discussion of the Mandates II (HA)
- 17 Nov. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Preparation Meeting
- 26 & 27 Nov. | GE Salles 407 et 408 | 10:00-18:00 | Simulation at Uni Dufour
- 1 Dec. | GE Uni Mail Salle 1170 | 10:15-12:00 | Discussion of the results

Note:
 The participation in the simulation on 26. and 27. November in Geneva is necessary.
 The two hours lectures on the 22. September, 6. and 13. October have to be attended in Zürich via conference call (ETH HG D 16.2). The other lectures during the semester can be attended via Skype.
 To get the 3 ECTS, students have to participate at the 2 days simulation in Geneva, attend the 3 mandatory lecture parts via conference call in Zürich and write a report of 5 pages at the end of the course.

(Technical note for registration: At this stage all registered students are on the waiting list)

► Ergänzungsfächer

*Vertiefung der technischen/naturwissenschaftlichen Kenntnisse in Absprache mit Tutor/Tutorin.
 Kernfächer und Wahlfächer des D-MTEC dürfen nicht als Ergänzungsfächer gewählt werden.*

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Praktikum in Industrie und Wirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0879-00L	Praktikum in Industrie und Wirtschaft ■	O	6 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ergänzen das Studium an der ETH und bereiten auf das spätere Berufsleben vor.				
Lernziel	Aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ergänzen das Studium an der ETH und bereiten auf das spätere Berufsleben vor.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

363-0600-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> <i>c. Praktikum absolviert hat.</i>	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				

363-1063-00L	Academic Writing Course <i>The course is highly recommended to all MTEC MSc students and compulsory for students who started in Spring 2015 or later.</i>	O	0 KP	1G	S. Milligan, L. Briegel-Jones
Kurzbeschreibung	This course for MTEC master's students will focus on developing and refining students' English writing skills and their understanding of the requirements and conventions of academic writing.				
Lernziel	The aim of this course is to improve the academic writing skills needed to complete an MSc thesis successfully. The course provides theoretical input, practical writing exercises, and detailed individual feedback organised into one group lecture and four workshops in smaller tutorial groups.				
Inhalt	<p>Initially, the lecture provides an overview of the range of demands on academic essay and MSc thesis writers and outlines the academic expectations that students must meet. Our goal is to provide a basis for informed decisions when selecting a thesis topic and supervisor. Guidance is then provided in the workshops on planning the writing process effectively, and individual feedback is provided to enhance writing ability.</p> <p>The course develops a range of practical and transferrable writing skills. Students can use these skills to improve the overall quality of their MSc theses and to produce their thesis more rapidly and efficiently. The writing skills developed here can be used beyond the MSc, whether students go on to complete a PhD or to produce reports and other documents in industry.</p> <p>Group lecture: an introduction to writing an MSc thesis in D-MTEC selecting topic and supervisor academic expectations avoiding plagiarism</p> <p>Workshop 1: the writing process reading, note taking and planning overview of the thesis structure building academic vocabulary</p> <p>Workshop 2: writing methods sections embedding figures and tables structuring sentences and paragraphs noun phrases and articles</p> <p>Workshop 3: introductions; results and discussion sections analysis v description writing critically relative clauses</p> <p>Workshop 4: abstracts and conclusions editing your own text punctuation, spelling, and grammar</p>				
Skript	Notes will be available after registration.				

Management, Technologie und Ökonomie Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Maschineningenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer: Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0261-G0L	Analysis I	O	8 KP	5V+3U	U. Lang
Kurzbeschreibung	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen; Vektoranalysis; gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, Differentialgleichungssysteme; Potenzreihen. In jedem Teilbereich eine grosse Anzahl von Anwendungsbeispielen aus Mechanik, Physik und anderen Lehrgebieten des Ingenieurstudiums.				
Lernziel	Einführung in die mathematischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, soweit sie die Differential- und Integralrechnung betreffen.				
Skript	U. Stammbach: Analysis I/II, Teil A, B, C und Aufgabensammlung				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung. Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75% der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen.				
401-0171-00L	Lineare Algebra I	O	3 KP	2V+1U	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Lineare Algebra ist ein unverzichtbares Werkzeug der Ingenieurmathematik. Die Vorlesung bietet einen Einstieg in die Theorie mit zahlreichen Anwendungen. Die erlernten Begriffe werden in den begleitenden Übungen gefestigt. Die Vorlesung wird als Lineare Algebra II weitergeführt.				
Lernziel	Die Studierenden sind nach Absolvierung des Kurses in der Lage, lineare Strukturen zu erkennen und entsprechende Probleme der Theorie und der Praxis zu lösen.				

Übersicht

Lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Lösungsraum, Matrizen, LR-Zerlegung, Determinanten, Struktur von Vektorräumen, normierte Vektorräume, Skalarprodukt, Ausgleichsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate), QR-Zerlegung, Einführung in MATLAB, Anwendungen

Semesterverlauf (ohne Gewähr)

Vorlesung 1

- Einführung und Überblick, kurze Geschichte der Linearen Algebra
- Grundfragen an ein LGS
- Lösungsmenge eines LGS
- Äquivalente LGS
- Äquivalenzumformungen bei LGS
- Dreiecksform und Rückwärtseinsetzen
- Grundidee des Gaußschen Eliminationsverfahrens

Vorlesung 2

- Schreibweisen für LGS
- erweiterte Matrix eines LGS
- Matrixschreibweise
- elementare Zeilenumformungen bei Matrizen
- Gaußsches Eliminationsverfahren

Vorlesung 3

- Zeilenstufenform
- Pivots
- freie Parameter
- Verträglichkeitsbedingungen
- geometrische Interpretation von LGS
- Hessesche Normalform

Vorlesung 4

- Rang
- Sätze über den Rang und die Lösbarkeit von LGS
- Eindeutigkeit der Lösung
- homogene LGS (HLGS)
- Sätze über HLGS
- Matrizen
- spezielle Matrizen
- transponierte Matrix
- (anti-)symmetrische Matrizen
- Operationen mit Matrizen

Vorlesung 5

- Einsteinsche Summenkonvention
- Rechenregeln für Matrizen
- Kronecker-Symbol
- Spalten- und Zeilenstruktur und Sätze dazu
- Transpositionsregeln

Vorlesung 6

- inverse Matrix
- singuläre und reguläre Matrizen
- Gauss-Jordan-Algorithmus
- Sätze zur inversen Matrix
- Beziehung zu LGS
- orthogonale Matrizen
- Givens-Rotation
- Householder-Matrix

Vorlesung 7

- geometrische Interpretation orthogonaler Matrizen
- Isometrien
- Drehungen und Spiegelungen in der Ebene
- LR-Zerlegung

Vorlesung 8

- Anwendungen der LR-Zerlegung
- Permutationsmatrizen
- LR-Zerlegung mit Vertauschungen
- Determinanten
- Regel von Sarrus
- Minoren
- Kofaktoren
- Adjunkte
- Entwicklungssatz für Determinanten

Vorlesung 9

- Sätze zu Determinanten
- Allgemeiner Entwicklungssatz
- Produktsatz für Determinanten
- Blocksatz für Determinanten
- Determinantenberechnung via LR-Zerlegung
- Determinante und Rang

Vorlesung 10

- Determinanten, Rang und LGS
- Adjunkte und Inverse
- Vektorräume (VR)
- Nullvektor
- komplexe VR
- Beispiele von VR
- Sätze über VR

Vorlesung 11

- VR von Funktionen
- Unterräume (UR)

Vorlesung 12

- Weitere Beispiele von VR und UR
- Sätze über UR
- Beziehung zu LGS
- Linearkombinationen (LK)
- aufgespannte UR
- Erzeugendensysteme
- (un-)endlichdimensionale VR
- lineare (Un-)Abhängigkeit
- ### Vorlesung 13 ###
- geometrische Interpretation von linearer (Un-)Abhängigkeit
- Basis eines VR
- Dimension
- Koordinaten
- ### Vorlesung 14 ###
- Beispiele zu Koordinaten
- Koordinatenvektor
- lineare Abbildungen
- (geometrische) Beispiele von linearen Abbildungen
- Projektion
- Sampling
- Interpolation
- affin-lineare Abbildungen
- Kontraktionen
- Bild einer linearen Abbildung
- Hutchinson-Operator
- Selbstähnlichkeit und Fraktale
- Barnselys Farn

Literatur * K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002
* K. Meyberg / P. Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer 2003

Voraussetzungen / **### Der Besuch und die aktive Teilnahme in den Übungen ###**
Besonderes sind Teil dieser Lehrveranstaltung.
Es wird erwartet, dass die Studierenden 3/4 aller Übungsaufgaben sinnvoll bearbeiten und zur Kontrolle abgeben.

151-0501-00L	Kinematik und Statik	O	5 KP	3V+2U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	<i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport Master können "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" nur als Jahreskurs belegen.</i>				
Lernziel	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung				
Inhalt	Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreislung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung				
Inhalt	Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Schriftliche Sessionsprüfung in "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende und alle anderen Studierenden, die "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" nehmen:				
	1. Teil: 20 Minuten: Keine Hilfsmittel Gleich anschliessend: 2. Teil: 50 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 A4-Seiten. Kein Taschenrechner.				
	Prüfungsinformation für alle Studierende, die den Jahreskurs "Kinematik und Statik" und "Mechanics of Materials" belegen: Prüfung "Kinematik und Statik" in Deutsch: 1. Teil: 20 Min. Gleich anschliessend 2. Teil: 50 Min. Falls sich das Ergebnis der drei Semester-Klausuren verbessert auf die finale Note auswirkt, so zählen diese zu 30 % zum Schlussergebnis von "Kinematik und Statik". Exam "Mechanics of Materials" in English: Written on the computer. Die Jahreskursnote setzt sich zusammen aus 45 % "Kinematik und Statik" und 55 % "Mechanics of Materials".				

151-0711-00L	Werkstoffe und Fertigung I	O	4 KP	4G	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen die Teilgebiete mikroskopische Struktur; thermisch aktivierte Vorgänge; Erstarrung; elastische, plastische Verformung, Kriechen. Generell nimmt die Vorlesung auch Bezug auf die Fabrikation, die Verarbeitung und die Anwendung der betreffenden Werkstoffe.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen der metallischen Werkstoffe für Ingenieure, welche mit Werkstofffragen in Konstruktion und Fertigung konfrontiert werden.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen die Teilgebiete mikroskopische Struktur als Ideal- und Realstruktur, Legierungskunde, thermisch aktivierte Vorgänge wie z.B. Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Erstarrung, elastische und plastische Verformung und Kriechen. Generell nimmt die Vorlesung auch Bezug auf die Fabrikation, die Verarbeitung und die Anwendung der betreffenden Werkstoffe.				
Skript	Ja				

151-0301-00L	Maschinenelemente	O	2 KP	2V	M. Meboldt, Q. Lohmeyer
Kurzbeschreibung	Vorstellung von Maschinenelementen und mechanischen Systemen als Grundlage für die Produktentwicklung. Diskussion von Fallbeispielen zu deren Anwendung in Produkten und Systemen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wichtigsten mechanischen Komponenten (Maschinenelemente), welche im Maschinenbau eingesetzt werden. Anhand von ausgewählten Beispielen wird aufgezeigt, wie diese zu funktionalen Teil- und Gesamtsystemen wie Maschinen, Werkzeugen oder Antrieben zusammengefügt werden können. Gleichzeitig wird ebenfalls die Problematik der Fertigung (fertigungsgerechte Konstruktion) behandelt. Über die parallel laufenden Vorlesungen/Übungen "Technisches Zeichnen und CAD" wird die konstruktive Umsetzung erarbeitet und vertieft.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklungsprozess: Kurzüberblick - Stadien des Planungs- und Konstruktionsprozesses - Anforderungen an eine Konstruktion und ihre technische Umsetzung - Materialwahl - Grundlagen einer materialgerechten Konstruktion - Fertigungsverfahren - Grundlagen einer fertigungsgerechten Konstruktion - Verbindungen, Sicherungen, Dichtungen - Maschinen-Standardelemente - Lager & Führungen - Getriebe und deren Komponenten - Antriebe <p>Die Vorstellung der Maschinenelemente wird durch Fallbeispiele ergänzt und veranschaulicht.</p>				
Skript	Die Vorlesungsseiten werden vorab auf der Internetseite des pd z publiziert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Bachelor-Studiengang Maschineningenieurwissenschaften wird Maschinenelemente (HS) zusammen mit Innovationsprozess (FS) geprüft.				
529-0010-00L	Chemistry	O	3 KP	2V+1U	A. de Mello, K. Elvira
Kurzbeschreibung	This is a general chemistry course aimed at first year undergraduate students in the Department of Mechanical and Process Engineering (D-MAVT).				
Lernziel	<p>The aims of the course are as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To provide a thorough understanding of the basic principles of chemistry and its application. 2) To develop an understanding of the atomic and molecular nature of matter and of the chemical reactions that describe their transformations. 3) To emphasize areas considered most relevant in an engineering context. 				
Inhalt	Electronic structure of atoms, chemical bonding, molecular shape and bonding theory, gases, thermodynamics, chemical thermodynamics, chemical kinetics, equilibria, solutions and intermolecular forces, redox and electrochemistry.				
Literatur	The course is based on "Chemistry the Central Science" by Brown, LeMay, Bursten, Murphy and Woodward. Pearson, 12th Edition (international edition).				

►► Weitere Veranstaltungen Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0321-00L	Technical Drawing and CAD	O	4 KP	4G	K. Shea
	<i>Nur für Maschineningenieurwissenschaften BSc.</i>				
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Technisches Zeichnens und des Computer Aided Design (CAD). Einführung in den Produktentstehungsprozess und das Skizzieren, Erstellung und Verständnis technischer Zeichnungen, Erstellung von 3D-Modellen in CAD-Systemen und direkte Fertigung mit Hilfe von Additiven Fertigungsverfahren (3D printing).				
Lernziel	Vorlesung und Übung vermitteln die Grundlagen des Technischen Zeichnens und CAD. Nach Bestehen der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage, technische Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen sowohl zu erstellen, als auch zu lesen und zu verstehen. Darüber hinaus wird das Erstellen von Modellen von Bauteilen und Baugruppen in ein 3D, feature-based CAD-System, sowie die Verknüpfungen zu Simulation, Produktdatenmanagement und Additiven Fertigungsverfahren gelehrt.				
Inhalt	<p>Einführung in den Produktentstehungsprozess Skizzieren im Produktentstehungsprozess</p> <p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansichten und Projektionen - Schnitte - Notation - Formelemente - ISO Normelemente - Bemessung - Toleranzen - Baugruppen - Dokumentation <p>CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - CAD Grundlagen - CAD Modelliermethoden - Skizzenbasierte Modellierung - Modellieroperationen - Featurebasierte Modellierung - Baugruppen - Ableitung von 2D Zeichnungen von 3D Bauteilen - Verknüpfung zu Simulation (z.B. Kinematik) - Verknüpfung zu Varianten- und Produktdatenmanagement (PDM) - Verknüpfung zu Additiven Fertigungsverfahren (z.B. 3D-Druck) 				
Skript	Die Vorlesungsfolien und Übungsunterlagen werden auf Moodle zur Verfügung gestellt: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/index.php?categoryid=56				
Literatur	Ergänzend zu dem Unterrichtsunterlagen wird die folgende Literatur empfohlen:				
	<p>TZ Technisches Zeichnen: selbstständig lernen und effektiv üben Susanna Labisch und Christian Weber 2008 Vieweg ISBN: 978-3-8348-0312-2 ;ISBN: 978-3-8348-9451-9 (eBook) eBook (accessible from the ETH domain): http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9451-9/page/1</p> <p>VSM Normen-Auszugs 2010 14. Auflage, ISBN 978-3-03709-049-7 (kann in den Übungen bestellt und gekauft werden)</p> <p>CAD Marcel Schmid CAD mit NX: NX 8 J.Schlembach Fachverlag ISBN: 978-3-935340-72-4</p>				

Voraussetzungen / Besonderes Der Kurs ist in einen Vorlesungs- (1h/Woche) und einen Übungsteil (3h/Woche) aufgeteilt. Die Übungen werden in Übungsgruppen durchgeführt, die maximal 20 Studierende umfassen und von jeweils einem Übungsassistenten betreut werden.

Semesterbeitrag
Für Druck der Übungsunterlagen wird ein obligatorischer Semesterbeitrag erhoben.

►► Freiwillige Kolloquien Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0501-02L	Kinematik und Statik (Kolloquium)	Z	0 KP	1K	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der mechanischen Grundlagen des Bauingenieurwesens: Statik sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreislung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0363-10L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Inhalt	Laplace Transforms: - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms Fourier Series, Integrals and Transforms: - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform Partial Differential Equations: - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform				
Literatur	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 9. Auflage, 2011 C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed. G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003. Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005 For reference/complement of the Analysis I/II courses: Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF) http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet				

151-0503-00L	Dynamics	O	6 KP	4V+2U	G. Haller
Kurzbeschreibung	Kinematics, dynamics and oscillations: Motion of a single particle - Motion of systems of particles - 2D and 3D motion of rigid bodies Vibrations				

Lernziel	This course provides Bachelor students of mechanical engineering with fundamental knowledge of kinematics and dynamics of mechanical systems. By studying motion of a single particle, systems of particles and rigid bodies, we introduce essential concepts such as work and energy, equations of motion, and forces and torques. Further topics include stability of equilibria and vibrations. Examples presented in the lectures and weekly exercise lessons help students learn basic techniques that are necessary for advanced courses and work on engineering applications.
Inhalt	1. Motion of a single particle Kinematics: trajectory, velocity, acceleration, inertial frame, moving frames - Forces and torques. Active- and reaction forces. - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Equations of motion; 2. Motion of systems of particles Internal and external forces - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Rigid body systems of particles; conservative systems 3. 3D motion of rigid bodies Kinematics: angular velocity, velocity transport formula, instantaneous center of rotation - Linear momentum principle, angular momentum principle, work-energy principle - Parallel axis theorem. Angular momentum transport formula 4. Vibrations 1-DOF oscillations: natural frequencies, free-, damped-, and forced response - Multi-DOF oscillations: natural frequencies, normal modes, free-, damped-, and forced response - Estimating natural frequencies and mode shapes - Examples
Skript	Hand-written slides will be downloadable after each lecture.
Literatur	Typed course notes from the previous year
Voraussetzungen / Besonderes	Please log in to moodle (https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php), search for "Dynamics", and join the course there. All exercises sheets, lecture materials etc. will be uploaded there.

151-0303-00L	Dimensionieren I	O	3 KP	3G	P. Hora, K. Wegener
Kurzbeschreibung	Einführung in das Dimensionieren von Bauteilen und Maschinenelementen bei statischer und dynamischer Beanspruchung. Festigkeitshypothesen und Bruchkriterien. Elementare Methoden zur Berechnung von Spannungen und Verzerrungen. Betrachtung von Kerbeinflüssen. Festigkeitsnachweise für unterschiedliche Maschinenkomponenten.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Festigkeitslehre (Mechanik 2) anzuwenden bzw. zu erweitern. Die Studierenden lernen sowohl die richtige Wahl des Materials als auch der Geometrie für typische Maschinenelemente wie Tragwerke, Wellen und Achsen, Behälter, Schweißverbindungen, Schrauben usw. zu treffen. Die Festigkeitsnachweise erfolgen sowohl für ruhende als auch wechselnde Beanspruchung.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Grundlagen des Dimensionierens - Beschreibung von spröden und duktilen Materialeigenschaften - Bauteildimensionierung bei ruhender Beanspruchung - Kerbwirkung - Achsen und Wellen - Ermüdungsfestigkeit - Flächenpressung - Rotationssymmetrische Körper, Druckbehälter und zylindrische Pressverbände - Auslegung von lösbaren und nichtlösbaren Verbindungen 				
Skript	Die Vorlesung stützt sich auf die unter LITERATUR angegebenen Bücher. Die Unterlagen 1) bis 5) können als pdf heruntergeladen werden. Zusätzliche Unterlagen und Handouts sind im PDF-Format auf unserer Homepage vorhanden.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) K.-H. Decker und K. Kabus, Maschinenelemente, München: Carl Hanser Verlag, 2014. 2) H. Wittel, D. Muhs, D. Jannasch und J. Vossiek, Roloff/Matek Maschinenelemente, Berlin: Springer, 2013. 3) B. Schlecht, Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen, München: Pearson Studium, 2007. 4) M. Meier und P. Ermanni, Dimensionieren 1, Zürich, 2012. 5) H. Haberhauer, F. Bodenstein: Maschinenelemente, Berlin: Springer 2008 6) H.H.Ott: Maschinenkonstruktion, Band II und III, AMIV, 1983 7) «FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile; 4. Auflage,» VDMA, Frankfurt am Main, 2002. 				

151-0051-00L	Thermodynamik I	O	4 KP	2V+2U	D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepte und Definitionen 2. Der erste Hauptsatz, der Begriff der Energie und Anwendungen für geschlossene Systeme 3. Eigenschaften reiner kompressibler Substanzen, quasistatische Zustandsänderungen 4. Elemente der kinetischen Gastheorie 5. Der erste Hauptsatz in offenen Systemen - Energieanalyse in einem Kontrollvolumen 6. Der zweite Hauptsatz - Der Begriff der Entropie 7. Nutzbarkeit der Energie - Exergie 8. Thermodynamische Beziehungen für einfache, kompressible Substanzen. 				
Skript	vorhanden				
Literatur	M.J. Moran, H.N Shapiro, D.D. Boettner and M.B. Bailey, Principles of Engineering Thermodynamics, 8th Edition, John Wiley and Sons, 2015. H.D. Baehr and S. Kabelac, Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, 2012.				

151-0591-00L	Regelungstechnik I	O	4 KP	2V+2U	G. Ochsner, C. Onder
Kurzbeschreibung	Analyse und Synthese einschleifiger Regelsysteme (SISO). Modellierung und Linearisierung dynamischer Systeme (Zustandsraummodell, Übertragungsfunktion), Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Klassische Regelung mit PID-Regler. Nyquist-Kriterium, Loop-shaping mit Leadlag-Elementen.				
Lernziel	Grundbegriffe der Analyse und der Synthese von linearen dynamischen Systemen vermitteln. Grundverständnis der wichtigen transienten Phänomene wecken, Systemgedanke darstellen (input/output, Statik/Dynamik, Serien-/Kreisschaltungen etc.), wichtigste Werkzeuge einführen (Lösung linearer Differentialgleichungen, Laplacetransformation und deren Anwendung, Nyquisttheorem etc.). Einfache Reglersynthesemethoden kennen lernen.				
Inhalt	Modellierung und Linearisierung dynamischer Systeme mit einem Ein- und Ausgang. Zustandsraumdarstellung der Modelle. Verhalten linearer Systeme im Zeitbereich und ihre Analyse auf Stabilität (Eigenwerte), Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Laplace-Transformation und Analyse des Systems im Frequenzbereich. Übertragungsfunktion des Systems. Einfluss der Pole und Nullstellen der Übertragungsfunktion auf das dynamische Verhalten (Stabilität) des Systems. Harmonische Analyse des Systems durch den Frequenzgang. Stabilitätsanalyse des Regelsystems mit dem Nyquist-Kriterium. Prinzipielle Eigenschaften und Einschränkungen von Regelsystemen. Spezifikationen des Regelsystems. Entwurf von PID-Regler. Loop-shaping und Robustheit des Regelsystems.				
Skript	Lino Guzzella: Analysis and Synthesis of Single-Input Single-Output Control Systems, 3rd Edition, 2011, vdf Hochschulverlag AG				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagenkenntnisse der (komplexen) Analysis und der linearen Algebra				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0033-10L	Physik I	O	6 KP	4V+2U	W. Wegscheider

Kurzbeschreibung	Zweimestrige Einführung in die Grundlagen und Denkweise der Physik: Elektrizität und Magnetismus, Licht, Wellen, Quantenphysik, Festkörperphysik, Halbleiter. Vertiefung in ausgewählte Themen der modernen Physik von grosser technologischer oder industrieller Bedeutung.
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Förderung des wissenschaftlichen Denkens, und das Verständnis von physikalischen Konzepten und Phänomenen, welche der modernen Technik zugrunde liegen. Gleichzeitig soll ein Überblick über die Themen der klassischen und modernen Physik vermittelt werden.
Inhalt	Elektrische und magnetische Felder, Elektrischer Strom, Magnetismus, Maxwell Gleichungen, Licht, Klassische Optik, Wellen.
Skript	Notizen zum Unterricht werden verteilt.
Literatur	Friedhelm Kuypers Physik fuer Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Elektrizität, Optik, Wellen, 2012, 436 Seiten, ca. 25 Euro. Paul A. Tipler, Gene Mosca, Michael Basler und Renate Dohmen Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Spektrum Akademischer Verlag, 2009, 1636 Seiten, ca. 80 Euro.

►► Ingenieur Tools II

Die Teilnahme an den Ingenieur-Tools-Kursen ist obligatorisch. Bei Abwesenheit werden keine Kreditpunkte gutgeschrieben. Ausnahmen müssen vom Dozenten bewilligt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0021-00L	Ingenieur-Tool II: Numerisches Rechnen <i>Der Ingenieurtool-Kurs ist ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>	O	0.4 KP	1K	B. Berisha, P. Hora
Kurzbeschreibung	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Lernziel	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Inhalt	Kurzeinführung in die Strukturen des Programms MATLAB; Umgang mit Vektoren und Matrizen; grafische Möglichkeiten mit MATLAB; Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen; Programmieren mit MATLAB; Datenanalyse und Statistik; Interpolation und Polynome. Zusätzlich gibt es zwei Arten von Übungen mit Lösungen: Direkte Beispiele zu den einzelnen MATLAB-Befehlen und Beispiele praktischer technischer Probleme, bei denen die Möglichkeiten von MATLAB zusammenfassend gezeigt werden.				
Skript	Web-basierter Selbstunterricht: http://www.ivp.ethz.ch/studium/vorlesungen.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs findet in einem Hörsaal statt und es stehen keine Rechner zur Verfügung. Es wird empfohlen, dass pro zwei Studierenden mindestens ein Laptop mit installiertem Matlab mitgebracht wird. Installation Matlab: - es funktionieren alle Versionen - netzunabhängige Node-Lizenz (z.B. zum Download auf IDEs) - folgende Toolboxes/Features müssen installiert sein: Simulink (wird für RT1 benutzt), Curve Fitting Toolbox, Optimization Toolbox, Symbolic Toolbox, Global Optimization Toolbox				

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0261-00L	Thermodynamics III	O	3 KP	2V+1U	R. S. Abhari, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Untersuchung der technischen Anwendungen und Erweiterung der Grundlagen, die in Thermodynamik I und II erarbeitet wurden.				
Lernziel	Das Verständnis und Anwenden von thermodynamischen Prinzipien und Prozessen für Kreisprozesse, die in der Praxis benutzt werden.				
Inhalt	Wärmestrahlung, Wärmetauscher, Gasgemische & Psychrometrie, Dampf Prozesse, Gasturbinen Prozesse, Verbrennungsmotoren, Wärmepumpen				
151-0103-00L	Fluiddynamik II	O	3 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln.				
Inhalt	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics") P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 6th ed., 2015 (does NOT include a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				

Voraussetzungen / Analysis I/II, Fluidodynamik I, Grundbegriffe der Thermodynamik (Thermodynamik I).
Besonderes

Für die Formulierung der Grundlagen der Fluidodynamik werden unabdingbar Begriffe und Ergebnisse aus der Mathematik benötigt. Erfahrungsgemäss haben einige Studierende damit Schwierigkeiten.
Es wird daher dringend empfohlen, insbesondere den Stoff über
- elementare Funktionen (wie sin, cos, tan, exp, deren Umkehrfunktionen, Ableitungen und Integrale) sowie über
- Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation, Linienintegral ("Arbeit")), Integralsätze von Gauss und von Stokes, Potentialfelder als Lösungen der Laplace-Gleichung) zu wiederholen. Ferner wird der Umgang mit
- komplexen Zahlen und Funktionen (siehe Anhang des Skripts Analysis I/II Teil C und Zusammenfassung im Anhang C des Skripts Fluidodynamik) benötigt.

Literatur z.B.: U. Stambach: Analysis I/II, Skript Teile A, B und C.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenenergieertheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereiche ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, der zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
151-0573-00L	System Modeling	W	4 KP	2V+2U	G. Ducard, C. Onder
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr, C. Müller
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Skript	Lecture notes available on course website.				
363-0511-00L	Managerial Economics	W	4 KP	3V	S. Rausch, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	<i>Not for MSc students belonging to D-MTEC!</i> Managerial Economics beschäftigt sich mit der Anwendung ökonomischer Theorien und Methoden auf die Probleme der Entscheidungen von Marktakteuren. Der Kurs behandelt ökonomische Konzepte der Optimierung, der Konsumententheorie, der Theorie der Firma, der Industrieökonomik und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Theoretische Aspekte werden anhand von angewandten Methoden aus der numerische				
Lernziel	Der Kurs bietet sowohl Bachelor als auch Master und PhD Studenten in MAVT eine Einführung in die Anwendung ökonomischer Konzepte für die Lösung von Managemententscheidungsproblem innerhalb einer Firma. Neben der Beschäftigung mit relevanten ökonomischen Theorien, sollen Studenten angewandten Methoden aus der numerischen Analyse, Statistik, Spieltheorie und Optimierung erlernen. Der Kurs beinhaltet drei Vorlesungen von Professor Hoffmann, die sich auf relevante Management-Fallstudien konzentrieren.				

Literatur	Mikroökonomie (Pearson Studium - Economic VWL) Gebundene Ausgabe, August 2013, Robert S. Pindyck, Dr. Daniel L. Rubinfeld.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich sowohl an Bachelor als auch Master und PhD Studenten und bietet eine Einführung in die ökonomischen Konzepte und quantitativen Methoden, die für die Lösung von Managemententscheidungsproblemen von Relevanz sind. Für eine erfolgreiche Belegung des Kurses ist kein spezielles Vorwissen im den Bereichen Ökonomik und Management erforderlich.

227-0076-00L	Elektrotechnik II	W	4 KP	2V+2U	J. Biela
Kurzbeschreibung	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip von Transformatoren und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				
Lernziel	siehe oben				
Inhalt	Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, Funktion grundlegender analoger und digitaler Schaltungen, Analog-Digital-Wandler. Grundlagen leistungselektronischer Konverter, Berechnung magnetischer Kreise, elektromechanische Energiewandlung, Funktionsprinzip von Transformatoren und ausgewählter rotierender elektrischer Maschinen.				

401-0435-00L	Computational Methods for Engineering Applications II	W	4 KP	2V+2U	S. Mishra
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the numerical methods for the solution of ordinary and partial differential equations that play a central role in engineering applications. Both basic theoretical concepts and implementation techniques necessary to understand and master the methods will be addressed.				
Lernziel	At the end of the course the students should be able to:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - implement numerical methods for the solution of ODEs (= ordinary differential equations); - identify features of a PDE (= partial differential equation) based model that are relevant for the selection and performance of a numerical algorithm; - implement the finite difference, finite element and finite volume method for the solution of simple PDEs using C++; - read engineering research papers on numerical methods for ODEs or PDEs. <p>Initial value problems for ODE: review of basic theory for ODEs, Forward and Backward Euler methods, Taylor series methods, Runge-Kutta methods, multi-step methods, predictor-corrector methods, basic stability and consistency analysis, numerical solution of stiff ODEs.</p> <p>Two-point boundary value problems: Green's function representation of solutions, Maximum principle, finite difference schemes, stability analysis.</p> <p>Elliptic equations: Laplace's equation in one and two space dimensions, finite element methods, implementation of finite elements, error analysis.</p> <p>Parabolic equations: Heat equation, Fourier series representation, maximum principles, Finite difference schemes, Forward (backward) Euler, Crank-Nicolson method, stability analysis.</p> <p>Hyperbolic equations: Linear advection equation, method of characteristics, upwind schemes and their stability. Burgers equation, scalar conservation laws, shocks and rarefactions, Riemann problems, Godunov type schemes, TVD property.</p>				
Skript	Script will be provided.				
Literatur	Chapters of the following book provide supplementary reading and are not meant as course material:				
Voraussetzungen / Besonderes	<ul style="list-style-type: none"> - A. Tveito and R. Winther, Introduction to Partial Differential Equations. A Computational Approach, Springer, 2005. <p>(Suggested) Prerequisites: Analysis I-III (for D-MAVT), Linear Algebra, CMEA I, basic familiarity with programming in C++.</p>				

151-3207-00L	Leichtbau	W	4 KP	4G	P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung umfasst Leichtbauwerkstoffe, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien und Berechnungsmethoden für die Analyse des Trag- und Versagensverhaltens von Leichtbaukonstruktionen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung bezweckt, fundierte Grundlagen zum Verständnis und zur Auslegung und Dimensionierung von modernen Leichtbaukonstruktionen im Maschinen-, Fahrzeug- und Flugzeugbau zu vermitteln.				
Inhalt	Leichtmetalle und FV-Kunststoffe, Technologien und Bauweisen, Rahmen und Fachwerke, Biegung, Schub und Torsion von offenen und geschlossen, dünnwandigen Konstruktionen, statisch unbestimmte Systeme, Stabilität dünnwandiger Systeme.				
Skript	Handouts				

►► Fokus-Projekt

►►► Fokus-Projekte in Mechatronics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0073-30L	Submersible Robot for Underwater Scanning	W	0 KP	15A	R. Siegwart
Kurzbeschreibung	<p><i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i></p> <p><i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i></p> <p><i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat. <p>Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)</p>				
Lernziel	<p>Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM) 				

Voraussetzungen /
Besonderes Dieses Fokus-Projekt wird betreut von folgenden Dozierenden:
Siegwart, R., ASL
Haas, R., ASL
Beardsley P., Disney Research Zürich

151-0073-10L	Remote Controlled Walking Excavator <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	R. Siegart
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Fokus-Projekt wird betreut von folgenden Dozierenden: Siegwart, R., ASL Haas, R., ASL Fankhauser, P., ASL Alexis, K., ASL				

►►► Fokus-Projekte in Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0075-10L	Steer By Wire <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
151-0075-20L	Formula Student Electric - Chassis und Fahrwerk <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	P. Hora
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				

Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: <ul style="list-style-type: none"> - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Fokus-Projekt wird betreut von folgenden Dozierenden: Hora, P. Heingärtner, J.				
151-0075-30L	Modularisierter Multispeed Kompressor <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: <ul style="list-style-type: none"> - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM) 				
151-0075-40L	Formula Student Electric - Antriebsstrang <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> a. die Basisprüfung bestanden hat; b. den Block 1 und 2 bestanden hat.	W	0 KP	15A	P. Hora
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)				
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: <ul style="list-style-type: none"> - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM) 				
Inhalt	Mehrere Teams mit je 4-8 Studierenden der ETH, ergänzt durch Studierende anderer Hochschulen und Universitäten, realisieren während zwei Semestern ein Produkt. Ausgehend von einer marktorientierten Problemstellung werden alle Prozesse der Produktentwicklung realitätsnah durchschritten: Marketing, Konzeption, Design, Engineering, Simulation, Entwurf und Produktion. Die Teams werden durch erfahrene Coachs betreut. Ein einmaliges Lernerlebnis wird ermöglicht. Innovationsideen aus der Industrie (z.T. auch aus Forschungsprojekten) werden gesammelt und durch den Lenkungsausschuss evaluiert. Aus ausgewählten Problemstellungen werden Aufgabenstellungen für die Teams formuliert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Fokus-Projekt wird betreut von folgenden Dozierenden: Hora, P. Heingärtner, J.				

▶▶▶ Fokus-Projekte in Design, Mechanics and Materials

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0079-20L	Foldable Flettner Rotor for Small Sailing Boats <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> a. die Basisprüfung bestanden hat;	W	0 KP	15A	K. Shea

b. den Block 1 und 2 bestanden hat.

Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)

151-0079-30L	Exoskelett für den Cybathlon <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	M. Meboldt
---------------------	--	----------	-------------	------------	-------------------

Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)

151-0079-50L	Aortic VAD Anastomosis <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	M. Meboldt
---------------------	--	----------	-------------	------------	-------------------

Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)

►►► Fokus-Projekte in Biomedizinische Technik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0077-10L	Drucksensoren für die Blase <i>Dieser Kurs ist Teil eines Jahreskurses. Die 14 Kreditpunkte werden am Ende des FS2016 vergeben mit neuer Belegung des gleichen Fokus-Projektes im FS2016.</i> <i>Der Kurs ist nur für MAVT BSc und ITET BSc.</i> <i>Zum Fokusprojekt wird zugelassen, wer:</i> <i>a. die Basisprüfung bestanden hat;</i> <i>b. den Block 1 und 2 bestanden hat.</i>	W	0 KP	15A	J. Vörös, C. Hierold

Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt von A-Z entwickeln und realisieren! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink usw.)
Lernziel	Die vielfältigen Lernziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)
Inhalt	Mehrere Teams mit je 4-8 Studierenden der ETH, ergänzt durch Studierende anderer Hochschulen und Universitäten, realisieren während zwei Semestern ein Produkt. Ausgehend von einer marktorientierten Problemstellung werden alle Prozesse der Produktentwicklung realitätsnah durchschritten: Marketing, Konzeption, Design, Engineering, Simulation, Entwurf und Produktion. Die Teams werden durch erfahrene Coachs betreut. Ein einmaliges Lernerlebnis wird ermöglicht. Innovationsideen aus der Industrie (z.T. auch aus Forschungsprojekten) werden gesammelt und durch den Lenkungsausschuss evaluiert. Aus ausgewählten Problemstellungen werden Aufgabenstellungen für die Teams formuliert.

▶▶▶ Wählbare Fächer Fokus-Projekte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0761-00L	Praxiskurs zu Fokusprojekten mit Schwerpunkt Produktentwicklung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Primäre Zielgruppe: Nur Fokusstudierende. 2 bis max. 3 Studierende pro Fokus-Projekt.</i>	W	3 KP	2G	M. Meboldt, C. R. Dietzsch, I. Goller, R. P. Haas, C. Schorno, M. Schütz
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt den laufenden Fokusprojektteams in dichter Form Hinweise in den Bereichen Projektmanagement, Umgang mit Medien, Lieferanten und Designern sowie in Kreativität, Konstruktionsmethodik, technische Berichte und Fragestellungen rund um Patente.				
Lernziel	Teilnehmende bekommen Tipps, Hinweise und Hintergrundinformationen von Dozierenden mit grosser Praxiserfahrung, welche im laufenden Projekt angewendet werden.				
Inhalt	Projektmanagement - Eine gute Projektbasis legen - Planung und Controlling von Projekten - Problemlösungszyklus und für Dritte nachvollziehbare Entscheide Kommunikation - Public Relations in a Nutshell - Gewinnen von und Umgang mit Lieferanten und Sponsoren - Technische Berichte Kreativität und Lösungsfindung - Kreativitätstechniken - Konstruktionsmethodik und Produktvalidierung - Fragestellungen rund um Patente				
Skript	Unterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen - Maximal 30 Teilnehmer				
151-0763-00L	Praxiskurs zu Fokusprojekten mit Schwerpunkt CAD und CAE mit Siemens NX <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Nur Fokusstudierende, 2 bis max. 3 Studierende pro Fokus-Projekt</i>	W	3 KP	3G	J.-L. Emery, M. Schütz, K. Shea
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt den laufenden Fokusprojektteams vertiefte Kenntnisse in CAD und CAE mit Siemens NX, mit Fokus auf die CAD-Methodik (Top-Down Modelling) und FEM- und Motion-Simulation. Weitere Themenschwerpunkte stehen ergänzend zur Auswahl.				
Lernziel	Teilnehmende bekommen Tipps, Hinweise und Hintergrundinformationen von Dozierenden mit grosser Praxiserfahrung, welche im laufenden Projekt angewendet werden.				
Inhalt	CAD mit Siemens NX - 1 Tag Intensivtraining (1x8L) CAE mit Siemens NX - 2 separate Tage Intensivtraining (2x8L) Wählbare Themen (je 1x4L) - FreeForm-Modelling, CAE Integration in TeamCenter, Konstruktionsmethodik				
Skript	Unterlagen werden elektronisch zur Verfügung gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	- Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen - Maximal 30 Teilnehmer - Einsatz von Siemens NX im laufenden Fokusprojekt				
151-0759-00L	Base Camp für Fokusprojekte <i>Das Base Camp ist eine intensive Kick Off Veranstaltung für Teilnehmer und Coaches der Fokusprojekte.</i>	W	1 KP	1G	M. Meboldt, I. Goller, R. P. Haas, J. Heck, F. Rittiner
Kurzbeschreibung	Das Base Camp ist eine intensive Kick Off Veranstaltung für Teilnehmer und Coaches der Fokusprojekte. Während 2 Tagen arbeiten die Teams aktiv an der Vorbereitung ihre Projekte und profitieren dabei vom Austausch mit erfahrenen Coaches und den anderen Projektteams. Basierend auf der jeweiligen Entwicklungsaufgabe der Fokusprojekte durchlaufen die Teams vielzählige Designaufgaben.				
Lernziel	- Inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Projekt (Problem verstehen, Nutzer identifizieren, Lösungsideen generieren) - Herangehensweisen der Produktentwicklung erlernen (Iterationen, Prototyping, Testing, Projektmanagement) - Soft skills weiterentwickeln (Präsentieren, Feedback, Team & Rollen) - Ready to start (Motivation, Vision, kritische Fragen, Projektplan)				

Inhalt Die Lehrveranstaltung ist durch ein sich wiederholenden Zyklus von: input lecture - team activity - presentation & feedback charakterisiert. Dabei werden verschiedene Prototypen gebaut, Inhalte präsentiert und gemeinsam weiterentwickelt, sowie das Grundlagenwissen für teambasierte Produktentwicklung vermittelt.

Voraussetzungen / Besonderes Teilnehmer müssen in einem Fokusprojekt eingeschrieben oder Coach eines Fokusprojektes sein

►► Fokus-Vertiefung

►►► Energy, Flows and Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0123-00L	Experimental Methods for Engineers	W+	4 KP	2V+2U	T. Rösgen , R. S. Abhari, K. Boulouchos, D. J. Norris, H.-M. Prasser, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	The course presents an overview of measurement tasks in engineering environments. Different concepts for the acquisition and processing of typical measurement quantities are introduced. Following an initial in-class introduction, laboratory exercises from different application areas (especially in thermofluidics and process engineering) are attended by students in small groups.				
Lernziel	Introduction to various aspects of measurement techniques, with particular emphasis on thermo-fluidic applications. Understanding of various sensing technologies and analysis procedures. Exposure to typical experiments, diagnostics hardware, data acquisition and processing. Study of applications in the laboratory. Fundamentals of scientific documentation & reporting.				
Inhalt	In-class introduction to representative measurement techniques in the research areas of the participating institutes (fluid dynamics, energy technology, process engineering) Student participation in 8-10 laboratory experiments (study groups of 3-5 students, dependent on the number of course participants and available experiments) Lab reports for all attended experiments have to be submitted by the study groups. A final exam evaluates the acquired knowledge individually.				
Skript	Presentations, handouts and instructions are provided for each experiment.				
Literatur	Holman, J.P. "Experimental Methods for Engineers", McGraw-Hill 2001, ISBN 0-07-366055-8 Morris, A.S. & Langari, R. "Measurement and Instrumentation", Elsevier 2011, ISBN 0-12-381960-4 Eckelmann, H. "Einführung in die Strömungsmesstechnik", Teubner 1997, ISBN 3-519-02379-2				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic understanding in the following areas: - fluid mechanics, thermodynamics, heat and mass transfer - electrical engineering / electronics - numerical data analysis and processing (e.g. using MATLAB)				
151-0293-00L	Combustion and Reactive Processes in Energy and Materials Technology	W+	4 KP	2V+1U+2A	K. Boulouchos, F. Ernst , Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials.				
Lernziel	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials. The lecture is part of the focus "Energy, Flows & Processes" on the Bachelor level and is recommended as a basis for a future Master in the area of energy. It is also a facultative lecture on Master level in Energy Science and Technology and Process Engineering.				
Inhalt	Reaction kinetics, fuel oxidation mechanisms, premixed and diffusion laminar flames, two-phase-flows, turbulence and turbulent combustion, pollutant formation, applications in combustion engines. Synthesis of materials in flame processes: particles, pigments and nanoparticles. Fundamentals of design and optimization of flame reactors, effect of reactant mixing on product characteristics. Tailoring of products made in flame spray pyrolysis.				
Skript	HANDOUTS are EXCLUSIVELY IN GERMAN ONLY, however recommendations for English text books will be provided. TEACHING LANGUAGE IN CLASS is German OR English (ON DEMAND).				
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr , C. Müller
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel , S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	P. Jenny

Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminaire und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000

151-0135-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Energy, Flows und Processes ■ <i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studenten der Fokusvertiefung "Energy, Flows and Processes" und in Absprache mit dem Fokuskoordinator</i>	W	1 KP	2A	C. Müller
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet von Energy, Flows and Processes.				
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet von Energy, Flows and Processes.				

▶▶▶ Mechatronics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0640-00L	Studies on Mechatronics ■ <i>Zur Auswahl stehen folgende Professoren und bitte kontaktieren Sie den/die Professor/in direkt: R. D'Andrea, C. Daraio, J. Dual, R. Gassert, C. Onder, C. Hierold, J. Lygeros, M. Meboldt, B. Nelson, M. Pollefeys, D. Poulidakos, R. Riener, L. Thiele, R.Y. Siegwart, K. Wegener und W. Karlen</i>	O	5 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Overview of Mechatronics topics and study subjects. Identification of minimum 10 pertinent refereed articles or works in the literature in consultation with supervisor or instructor. After 4 weeks, submission of a 2-page proposal outlining the value, state-of-the art and study plan based on these articles. After feedback on the substance and technical writing by the instructor, project commences.				
Lernziel	The students are familiar with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Mechatronics and Mikrosystems. They are introduced in the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Inhalt	The students work independently on a study of selected topics in the field of Mechatronics or Microsystems. They start with a selection of scientific papers to continue literature research. The results (e.g. state-of-the-art, methods) are evaluated with respect to predefined criteria. Then the results are presented in an oral presentation and summarized in a report, which takes the discussion of the presentation into account.				
Literatur	will be available				

151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Skript	Lecture notes available on course website.				

376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■ <i>Number of participants limited to 26.</i>	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lambercy, R. Riener
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems. By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to: 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.				

Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>
Skript	<p>Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html</p>
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human ndash;robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice: The registration is limited to 26 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI</p>

151-0621-00L	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).			
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozesstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 			
Skript	Handouts (online erhältlich)			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II			
227-0113-00L	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.			

Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.

227-0517-00L	Electrical Drive Systems II	W	6 KP	4G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In "Antriebssysteme II" werden die Leistungshalbleiter repetiert. Der Aufbau von Umrichtern durch die Kombination von Schaltern/Zellen mit Topologien wird erläutert. Der 3-Punkt-Pulsumrichter mit seinen Schalt- und Transferfunktionen wird vertieft betrachtet. Weitere Schwerpunkte sind die Regelung der Synchronmaschine, von netzseitigen Stromrichtern und Probleme von umrichter-gespeisten Maschinen				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystemes, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (Schalter oder Zellen basiert), höherpulsige Diodengleichrichter; Systemaspekte Transformatoren und elektrische Maschine; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzurückwirkungen; Modellierung und Regelung der Synchronmaschine (auch Permanentmagnet-erregte); Regelung des netzseitigen Stromrichters; Reflexionseffekte beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung. Exkursion zu ABB Semiconductors.				
Skript	Wird zu Beginn der Vorlesung verkauft oder kann von Ilias geladen werden.				
Literatur	Vorlesungsskript; Fachliteratur wird im Skript erwähnt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				

151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				

151-0138-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Mechatronics ■	W	1 KP	2A	B. Nelson
	<i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studierende der Fokusvertiefung "Mechatronics" und in Absprache mit dem Fokuskordinator</i>				
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mechatronik.				
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mechatronik.				

151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				

▶▶▶ Mikrosysteme und Nanotechnologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering	W	5 KP	2V+3P	S. E. Pratsinis, D. J. Norris, A. Teleki Sotiriou, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				
151-0643-00L	Studies on Micro and Nano Systems	W+	5 KP	11A	Professor/innen
	<i>Please contact one of the following professors directly: J. Dual, C. Hierold, B. Nelson, D. Poulikakos, S.E. Pratsinis, A. Stemmer, D. Norris and C. Daraio</i>				
Kurzbeschreibung	The students get familiarized with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Micro- and Nanosystems. They are introduced to the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Lernziel	The students get familiarized with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Micro- and Nanosystems. They are introduced to the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Inhalt	Students work independently on a study of selected topics in the field of Micro- and Nanosystems. They start with a selection of scientific papers, and continue with an independent literature research. The results (e.g. state-of-the-art, methods) are evaluated with respect to predefined criteria. Then the results are presented in an oral presentation and summarized in a report, which takes the discussion of the presentation into account.				
Literatur	Literature will be provided				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: <ul style="list-style-type: none"> - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots 				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W+	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
151-0140-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Mikro- und Nanosysteme ■	W	1 KP	2A	C. Hierold
	<i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studierende der Fokusvertiefung "Mikrosysteme und Nanotechnologie" und in Absprache mit dem Fokuskordinator</i>				
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mikro- und Nanosysteme.				
Lernziel	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mikro- und Nanosysteme.				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				

Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials
Skript	Class notes and handouts
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II

►►► Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0705-00L	Fertigungstechnik I	O	4 KP	2V+2U	K. Wegener, M. Boccadoro, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Vertiefung in die Fertigungsverfahren Bohren, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen, Funkenerosion und elektrochemisches Abtragen. Stabilität von Prozessen, Prozessketten und Verfahrenswahl.				
Lernziel	Vertiefte Behandlung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung. Kenntnisse der NC-Technik, Prozess- und Maschinendynamik und Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Inhalt	Vertiefte Betrachtung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung, Zerspanung mit unbestimmter Schneide wie Schleifen, Honen und Läppen, Bearbeitungsverfahren ohne Schneide wie EDM, ECM, Ausblick auf Zusatzgebiete wie NC-Techniken, Maschinen- und Prozessdynamik inklusive Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Empfehlung: Vorlesung 151-0700-00L Fertigungstechnik Wahlfach im 4. Semester Sprache: Auf Wunsch erhalten englischsprachige Studenten Hilfe auf Anfrage, englische Übersetzungen der Präsentationsfolien.				
151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	O	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				
Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				
151-0717-00L	Mechanische Produktion: Montieren, Fügen, Beschichten	W	4 KP	2V+1U	F. Kuster, V. H. Derflinger, F. Durand, P. Jousset
Kurzbeschreibung	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Lernziel	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Einführung in die Einzeltechniken, insbesondere die Füge- und Beschichtungstechniken.				
Inhalt	Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen zur Fokusvertiefung Produktionstechnik Mehrheitlich Dozenten aus der Industrie.				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				
Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenschaften, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0719-00L	Qualität von Werkzeugmaschinen - Dynamik, Mikro- und Submikrosesstechnik	W	4 KP	2V+1U	W. Knapp, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Die Maschinenmesstechnik umfasst den prinzipiellen Aufbau von Produktionsmaschinen, deren Lagerungen und Führungen, die möglichen geometrischen, kinematischen, thermischen und dynamischen Abweichungen von Werkzeugmaschinen und deren Prüfung, die Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück, die Prüfung von Antrieben und Steuerungen, sowie die Überprüfung der Maschinenfähigkeit.				

Lernziel	Kenntnis von - Maschinenaufbau - Abweichungen von Lagerungen, Führungen und Maschinen - Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück - Dynamik mechanischer Systeme - geometrische, kinematische, thermische, dynamische Prüfung von Werkzeugmaschinen - Testunsicherheit - Maschinenfähigkeit				
Inhalt	Fertigungsmesstechnik für Produktionsmaschinen - Grundlagen, wie Maschinenaufbau und Maschinenkoordinatensystem - Aufbau und Abweichungen von Lagerungen und Führungen - Fehlerbudget, Wirkung von Abweichungen auf das Werkstück - geometrische und kinematische Abnahme von Produktionsmaschinen - Umschlagmessung, mehrdimensionale Maschinenmesstechnik - thermische Einflüsse auf Werkzeugmaschinen und deren Prüfung - Testunsicherheit, Simulation - Dynamik mechanischer Systeme, dynamische Erreger - Maschinendynamik und die Werkzeuge Modalanalyse und Finite Elemente Methode (FEM) - Prüfen von Steuerung und Antrieben - Maschinenfähigkeit				
Skript	Arbeitsunterlagen werden in der Vorlesung verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktische Übungen in den Labors und an den Werkzeugmaschinen des IWF vertiefen den Stoff der Vorlesung.				
151-0703-00L	Betriebliche Simulation von Produktionsanlagen	W	4 KP	2V+1U	P. Acél
Kurzbeschreibung	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Lernziel	Der Studierende lernt die richtige Anwendung (Wo? Wann? Wie?) der ereignisorientierten und computerbasierten Simulation in der Abbildung von Betriebsabläufen und Produktionsanlagen. Anhand von Praxisbeispielen wird betriebliche Simulation in Produktion, Logistik und Planung aufgezeigt. Der Studierende soll erste eigene Erfahrungen in der Anwendung machen.				
Inhalt	- Anwendung und Einsatzgebiete der ereignisorientierten Simulation - Beispielhafte Anwendung eines Softwaretools (Technomatrix-Simulation-Software) - Innerer Aufbau und Funktionsweise von Simulationstools - Vorgehen zur Anwendung: Optimierung, Versuchsplanung, Auswertung, Datenaufbereitung - Steuerungsphilosophien, Notfallkonzepte, Abtaktung, Fertigungsinseln - Anwendung auf die Anlagenprojektierung				
Skript	Der Stoff wird durch praxisorientierte Übungen und eine Exkursion vertieft. Ein Gastreferat stellt ein Beispiel aus der Praxis vor.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben (+ PDF) Empfohlen für alle Bachelor-Studierenden im 5. Semester und Master-Studierenden im 7. Semester.				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	N. Manopulo, B. Berisha
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von:				
Inhalt	- Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen				
Inhalt	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Uebungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.				
Inhalt	- Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren				
Skript	ja				
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				

Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzrückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.			
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Uebungen mit Musterlösungen			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.			

151-0573-00L	System Modeling	W	4 KP	2V+2U	G. Ducard, C. Onder
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				

151-0141-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Produktionstechnik ■	W	1 KP	2A	K. Wegener
	<i>Nur für D-MAVT Bachelor-Studenten der Fokusvertiefung "Produktionstechnik" und in Absprache mit dem Fokuskoordinator.</i>				
Kurzbeschreibung	Selbstständige Einarbeitung in ein eng umgrenztes Teilgebiet der Fertigungstechnik und Aufbereitung zu einem technischen Bericht.				
Lernziel	Selbstständige Einarbeitung in ein eng umgrenztes Teilgebiet der Fertigungstechnik und Aufbereitung zu einem technischen Bericht.				

151-0723-00L	Produktion von elektrischen und elektronischen Komponenten	W	4 KP	3G	A. Kunz, A. Guber, R.-D. Moryson, F. Reichert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung verfolgt die Prozesskette der Wertschöpfung elektrischer und elektronischer Komponenten: Inhalt sind der Schaltungsentwurf und die Schaltungsentwicklung, die Fertigung elektronischer Schaltungen in Leiterplatten und Hybridtechnik, integrierte Prüftechnik, die Planung von Produktionsanlagen, Fertigung hochintegrierter elektronischer Bausteine vom Wafer an sowie das Recycling.				
Lernziel	Kenntnisse der Wertschöpfungskette Elektronik. Fertigungsgerechte Planung der Produkte sowie deren Fertigung. Aufbau von Produktionsanlagen, Recycling.				
Inhalt	Ohne elektronische Komponenten geht nichts mehr. Typische Maschinenbauprodukte wie Werkzeugmaschinen oder Fahrzeuge haben heute einen wertmässigen Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten von über 60%, so dass der Zugang zur bzw. die Beherrschung der Wertschöpfung von entscheidender Bedeutung für die gesamte Leistungserstellung wird. Es werden zunächst elektronische Bauelemente in ihrer Funktion und die Planung von Schaltkreisen erläutert. Anschliessend wird gezeigt, wie elektronische Funktionseinheiten aus Bauelementen montiert werden. Gezeigt wird sowohl die Leiterplattentechnik als auch die sich mehr und mehr durchsetzende Hybridtechnik, gezeigt werden wertschöpfende Prozesse sowie die Prüfung und das Handling und die Kombination der Verfahren im Rahmen der Anlagenprojektierung. Weiter behandelt die Vorlesung die Fertigung elektronischer Bausteine beginnend von der Waferfertigung über die Strukturierung und das Bonding und Packaging. Dabei wird die Fertigung Mikroelektromechanischer und elektrooptischer Systeme und Aktuatoren besprochen. Keine Produktplanung noch Fertigung kommt heute ohne die Betrachtung des Recycling aus, was auch diese Vorlesung beschliesst. Auf einer Exkursion sehen die Studierenden die praktische Anwendung und Verwirklichung der Fertigung elektrischer und elektronischer Komponenten.				
Skript	Unterlagen werden pro Vorlesungsblock zur Verfügung gestellt. Unkostenbeitrag CHF 20.-				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird gestaltet und vorgetragen von Fachleuten aus der Industrie. Eine Exkursion zu einem Fertigungsbetrieb soll die Kenntnisse praxisorientiert untermauern.				

151-0735-00L	Dynamic Behavior of Materials and Structures	W	4 KP	2V+2U	D. Mohr
Kurzbeschreibung	Lectures and computer labs concerned with the modeling of the deformation response and failure of engineering materials (metals, polymers and composites) subject to extreme loadings during manufacturing, crash, impact and blast events.				
Lernziel	Students will learn to apply, understand and develop computational models of a large spectrum of engineering materials to predict their dynamic deformation response and failure in finite element simulations. Students will become familiar with important dynamic testing techniques to identify material model parameters from experiments. The ultimate goal is to provide the students with the knowledge and skills required to engineer modern multi-material solutions for high performance structures in automotive, aerospace and navel engineering.				
Inhalt	Topics include viscoelasticity, temperature and rate dependent plasticity, dynamic brittle and ductile fracture; impulse transfer, impact and wave propagation in solids; computational aspects of material model implementation into hydrocodes; simulation of dynamic failure of structures;				
Skript	Slides of the lectures, relevant journal papers and users manuals will be provided.				
Literatur	Various books will be recommended covering the topics discussed in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Course in continuum mechanics (mandatory), finite element method (recommended)				

▶▶▶ Biomedizinische Technik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	4 KP	3G	R. Müller, P. Christen, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				

Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				
Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering <i>Number of participants limited to 20.</i>	W	5 KP	2V+3P	S. E. Pratsinis, D. J. Norris, A. Teleki Sotiriou, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: <ul style="list-style-type: none"> - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots 				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■ <i>Number of participants limited to 26.</i>	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lamberg, R. Riener

Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems. By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to: 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.
Inhalt	This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits. Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.
Skript	Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html
Literatur	Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i> , 21(5):952 - 964. Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i> , 15(3):465 -474. Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human ndash;robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i> , 23(2):232 -244. Burdea, G. and Brooks, F. (1996). <i>Force and touch feedback for virtual reality</i> . John Wiley & Sons New York NY. Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i> , pages 3205 -3210 vol.4. Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i> , 22(2):256 -268. Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition, volume 58</i> , pages 397-406. Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i> , 18(1):1 -10. Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i> , 20(6):419. Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i> , volume 7, pages 195-206. Citeseer. Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i> , 14(4):88 -104. Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i> , pages 19 - 25. MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i> , 15(1):104 -119. Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i> , volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3. Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i> , pages 257 - 262. Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i> , 91(3):345-350. O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i> , 9(2):448 -454. Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i> , volume 69, page 2. Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i> , 24(2):24-32. Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i> , pages 169 -175. Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i> , pages 157-162.
Voraussetzungen / Besonderes	Notice: The registration is limited to 26 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI

151-0524-00L	Continuum Mechanics 1	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmekanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				

Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur-anwendung, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				
376-0203-00L	Bewegungs- und Sportbiomechanik	W	4 KP	3G	B. Taylor, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten. Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen im Alltag und im Sport zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation.				
Lernziel	- Die Studierenden können den Bewegungsapparat als ein mechanisches System darstellen. - Sie analysieren und beschreiben menschliche Bewegungen entsprechend den Gesetzen der Mechanik.				
Inhalt	Die Bewegungs- und Sportbiomechanik befasst sich mit den Eigenschaften des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einerseits Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), und beachtet Bewegungen im Sport aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, und die inverse Dynamik, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				
151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				

►►► Management, Technology and Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				

Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM. The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.

363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W+	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
---------------------	---	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien. Verkauf am 17.9.15, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. --> "Skript"
Literatur	Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm) For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company

363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?
------------------	--

Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.
Literatur	The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), Economics, Cengage Learning, Third Edition. We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781473715998). Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.

351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	W	3 KP	3G	P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovative format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility. Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
Inhalt	The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with. Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W+	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schafft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
363-0389-02L	Technology and Innovation Management (Additional Cases) ■ <i>Nur für Maschineningenieurwissenschaften BSc.</i>	W	1 KP	1U	S. Brusoni
Lernziel	This module focuses on the topics that lie at the intersection between management and engineering. Through a project, the students will focus on discussing the business implications of a technology using the tools and theories used in the TIM lecture. This would enable the students to deepen their understanding of managerial issues while focusing on a specific technology. Topics for project work will be proposed in the beginning of the semester				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture 363-0389-00L Technology and Innovation Management needs to be taken in order to participate in this module				

363-0541-02L	Systems Dynamics and Complexity (Additional Cases) W+	1 KP	F. Schweitzer		
	<i>Nur für Maschineningenieurwissenschaften BSc.</i>				
Kurzbeschreibung	This module is an addition to the course Systems Dynamics and Complexity. It offers additional study cases to MAVT Bachelor students who enroll in the main course.				
Lernziel	MAVT Bachelor students learn how to develop and analyze more sophisticated systems dynamics models from different areas, e.g. from biology (population dynamics, cooperation), management (inventory modeling, technology adoption and economics (supply and demand, investment and consumption), to name but a few. The goal is to apply analytical and numeric techniques to gain a deeper understanding of the dynamics of complex systems.				
Inhalt	<p>1. Modelling path dependence and formation of standards</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why do clocks go clockwise? Why do people in most nations drive on the right? Why do nearly all computer keyboards have the QWERTY layout, even though it is more inefficient compared to DVORAK? It turns out that many real-world processes are path depended, i.e. small random events early in their history determine the ultimate end state, even when all end states are equally likely at the beginning. Students will learn how to model such processes, to understand the feedback mechanisms that lead to path dependence. As a case in point, we will study the 'war' between the Betamax and the VHS standards. <p>2. Optimal migration as promoter of cooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanisms to promote cooperative behaviour is a vibrant research topic in various fields - economics, evolutionary biology and management science to name but a few. Students will be introduced to one such mechanism - migration. They will develop and analyse a macroscopic model to study how the rate of migration affects the long-term cooperation rate in a population. <p>3. Information transfer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information flow in a social system (e.g. about the location of resources or appearance of a competitor) is an important component of group living. For example, it is well known that ants can achieve remarkable feats in finding an optimal route to a food patch through pheromone trails. The goal of this study case is to model information transfer in such systems by investigating the dynamics of trail formation in ants. The students will learn that the complexity in navigating to a food source may nevertheless be explained as a simple dynamical system with one control parameter only. <p>4. Decisions in social societies</p> <ul style="list-style-type: none"> - In many situations individuals have to decide between two or more options. Such decisions often have a profound impact on the system as a whole, especially regarding group cohesion. Group cohesion is preferred, as individuals can benefit from living in groups, yet it may not be the underlying reason behind individual choices. In this case, students will develop and extend a macroscopic model of an animal social system faced with a decision to choose a new home, and identify the conditions which promote group cohesion versus group splitting. <p>5. Antigenic variation of HIV</p> <ul style="list-style-type: none"> - One of the characteristic traits of HIV is that a host can be a carrier and a transmitter of the virus without experiencing symptoms for up to 10 years. This case is concerned with finding the mechanism of HIV disease progression. The students will develop a general population-based model for the interaction of an infectious agent with the host immune system. The model is applicable to a variety of infectious agents, ranging from acute lethal infections to chronic illness. Through analysing and simulating the model, the students will understand how the HIV virus interacts with the host and how the mutation rate of the virus is ultimately responsible for this long asymptomatic period. <p>6. Compartmental models in epidemiology</p> <ul style="list-style-type: none"> - Many diffusive processes in social systems, such as epidemics, can be understood as a result of the interaction between a few groups (compartments) of individuals. The most common example is to divide a population into those who are susceptible (S) to a disease, those who are infected (I), and those who have recovered (R) and are immune, and to model their interactions. These so called SIR models find wide application in studying non-biological diffusive processes, e.g. spread of technological innovations, fads, internet memes etc. In this study case, students will become familiar with the basic components of an SIR model and the conditions under which a disease can cause the outbreak of an epidemic. Students will extend the basic model to investigate more realistic scenarios relevant to e.g. different vaccination strategies. 				
Skript	Will be provided				
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.				
Lernziel	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development				
	Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)				
	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment				
Inhalt	Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food				
	Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets.				
	Critical thinking skills for corporate sustainability				
	In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?				
Skript	Presentation slides will be distributed prior to lectures.				
Literatur	Literature recommendations will be distributed during the lecture				
363-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni
Kurzbeschreibung	This course focuses on the analysis of innovation as a pervasive process that cut across organizational and functional boundaries. It looks at the sources of innovation, at the tools and techniques that organizations deploy to routinely innovate, and the strategic implications of technical change.				
Lernziel	This course intends to enable all students to:				
	<ul style="list-style-type: none"> - understand the core concepts necessary to analyze how innovation happens - master the most common methods and tools organizations deploy to innovate - develop the ability to critically evaluate the innovation process, and act upon the main obstacles to innovation 				

Inhalt	This course looks at technology and innovation management as a process. Continuously, organizations are faced with a fundamental decision: they have to allocate resources between well-known tasks that reliably generate positive results; or explore new ways of doing things, new technologies, products and services. The latter is a high risk choice. Its rewards can be high, but the chances of success is small. How do firms organize to take these decisions? What kind of management skills are necessary to take them? What kind of tools and methods are deployed to sustain managerial decision-making in highly volatile environments? These are the central questions on which this course focuses, relying on a combination of lectures, case-based discussion, guest speakers, simulations and group work.
Skript	Slides will be available on the TIMGROUP website.
Literatur	Readings will be available on the TIMGROUP website.
Voraussetzungen / Besonderes	No specific background in economics or management is required.

151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				
Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				

►►► Design, Mechanics and Materials

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energie sätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse 				
Skript	ja				
151-0364-00L	Strukturlabor	W	4 KP	5A	M. Zogg, P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Teams mit 2 - 4 Studenten müssen eine möglichst leichte Struktur, welche den gestellten Anforderungen genügt, entwerfen, dimensionieren und herstellen. Ein Prototyp und ein verbessertes Bauteil werden getestet und im Hinblick auf konstruktive und strukturmechanische Aspekte beurteilt.				
Lernziel	Die Fähigkeiten zu entwickeln, häufig vorkommende Problemstellungen der Strukturmechanik am Beispiel einer realen Anwendung zu verstehen und zu lösen. Weitere wichtige Ziele sind das Gruppendenken und die Gruppenarbeit zu fördern, den Übergang von der Theorie zur Praxis aufzuzeigen und Erfahrungen in verschiedenen leichtbaurelevanten Bereichen wie, Konstruktion CAE-Methoden sowie die Strukturversuchstechnik zu sammeln				
Inhalt	Jede Gruppe (2-4 Studierende) bekommt die Aufgabe, eine typische Leichtbaukonstruktion zu realisieren. Die Aufgabenstellung beinhaltet Angaben über Lasten und Randbedingungen. Wichtige Meilensteile der Projektarbeit sind: <ul style="list-style-type: none"> - Konzept, Vordimensionierung (Handrechnung) und Konstruktionsentwurf - Nachweisrechnung (FEM) und analytische Beurteilung kritischer Stellen - Fertigung und Prüfung eines Prototypen - Fertigung und Prüfung eines verbesserten Bauteils - Abgabe des Schlussberichtes 				
Skript	Die Projektarbeit wird durch ausgewählte Lehreinheiten unterstützt es werden Unterlagen zu ausgewählten Themen abgegeben				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				
Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenspannungen, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0524-00L	Continuum Mechanics 1	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmechanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwendungen und Experimente ergänzt.				

Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur-anwendung, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-3203-00L	Grand Challenges in Engineering Design	W	1 KP	3S	P. Ermanni, M. Meboldt, K. Shea
Kurzbeschreibung	The course is structured in three main blocks, each of them addressing a specific grand challenge in engineering design. Each block is composed of an introductory lecture and two to three invited talks, considering a good mix between speakers coming from academia and industry. Each talk is introduced and moderated by the students.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to the engineering design research and practice in a multitude of Mechanical Engineering disciplines and convey knowledge from both academia and industry about state of the art methods, tools and processes.				
Inhalt	The students are exposed to a variety of topics in the field of Engineering Design. Topics are bundled in three main grand challenges and include an introductory lecture held by one of the responsible Professors and 2-3 invited talks of 45 min. each, addressing specific issues. The success of the course is largely dependant on active involvement of the students. Accordingly, a small group of students (1-3) is asked to introduce and moderate each external talk. The group will therefore gather adequate information about the speaker and topic, read and synthesize relevant documents and scientific papers, prepare questions to motivate the interaction with the audience and summarize, at the end of the lecture, the discussed points and outcome.				
Voraussetzungen / Besonderes	Offered in English and German				
151-3201-00L	Studies on Engineering Design	W	3 KP	6A	K. Shea, P. Ermanni, M. Meboldt
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the exciting world of Engineering Design research, which crosses disciplines and requires a variety of skills. Each student identifies a topic in Engineering Design for further investigation, either based on those proposed or a new, agreed topic.				
Lernziel	Students gain their first knowledge of Engineering Design research and carry out their first, independent scientific study. Students learn how to read scientific literature and critically analyze and discuss them, gain hands-on experience in the area and learn how to document their work concisely through a report and short presentation.				
Inhalt	Students identify 5-10 journal articles, or scientifically equivalent, in consultation with the supervisor and can define a small, related project in the area to gain hands-on experience. In the beginning of the semester, students develop with the supervisor a 2-page proposal outlining the objective of the study, tasks to be carried out and a brief time plan for the work. Once agreed, the project starts resulting in a report combining the state-of-art literature review and project results, if carried out.				
Voraussetzungen / Besonderes	The students work independently on a study of selected topics in the field of Engineering Design. They start with a selection of the topic, identify scientific papers for the literature research and can define a small, related project. The results (e.g. state-of-the-art literature review and small project results where defined) are evaluated with respect to predefined criteria. Students take this course in parallel to the Lecture "Grand Challenges in Engineering Design". A general meeting will be held in the beginning of the semester to propose topics for the studies. Studies are carried out individually and can be the pre-study for a Bachelor thesis.				
151-0511-00L	Mechanics of Nano- and Micro-Materials <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the mechanics of nano- and micro-materials and devices, in the quasistatic and dynamic domains. It reviews scale effects in materials, surveys available characterization techniques and describes the effects of surfaces and microscale contacts. Recent applications of nano- and micro-materials in engineering systems will be discussed.				
Lernziel	Learn the fundamental mechanical properties of nano- and micro-system. Understand the effects of scales on the response of materials. Explore applications and devices exploiting the response of materials at small scales.				
Inhalt	follows soon				
Skript	Slides and notes from the course will be provided.				
Literatur	Relevant articles and reading materials will be provided. Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mechanics I, II, III				
151-3209-00L	Engineering Design Optimization <i>Number of participants limited to 25.</i>	W+	4 KP	4G	K. Shea, T. Stankovic
Kurzbeschreibung	The course covers fundamentals of computational optimization methods in the context of engineering design. It develops skills to formally state and model engineering design tasks as optimization problems and select appropriate methods to solve them.				
Lernziel	The lecture and exercises teach the fundamentals of optimization methods in the context of engineering design. After taking the course students will be able to express engineering design problems as formal optimization problems. Students will also be able to select and apply a suitable optimization method given the nature of the optimization model. They will understand the links between simulation, optimization and engineering design in order to design more efficient and performance optimized technical products. The exercises are MATLAB based.				
Inhalt	1. Optimization modeling and theory 2. Linear methods 3. Non-linear methods 4. Constrained methods 5. Meta-heuristic optimization and search 6. Multi-objective optimization				
Skript	available on Moodle				
151-3207-00L	Leichtbau	W	4 KP	4G	P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung umfasst Leichtbauwerkstoffe, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien und Berechnungsmethoden für die Analyse des Trag- und Versagensverhaltens von Leichtbaukonstruktionen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung bezweckt, fundierte Grundlagen zum Verständnis und zur Auslegung und Dimensionierung von modernen Leichtbaukonstruktionen im Maschinen-, Fahrzeug- und Flugzeugbau zu vermitteln.				
Inhalt	Leichtmetalle und FV-Kunststoffe, Technologien und Bauweisen, Rahmen und Fachwerke, Biegung, Schub und Torsion von offenen und geschlossen, dünnwandigen Konstruktionen, statisch unbestimmte Systeme, Stabilität dünnwandiger Systeme.				
Skript	Handouts				
151-0735-00L	Dynamic Behavior of Materials and Structures	W	4 KP	2V+2U	D. Mohr
Kurzbeschreibung	Lectures and computer labs concerned with the modeling of the deformation response and failure of engineering materials (metals, polymers and composites) subject to extreme loadings during manufacturing, crash, impact and blast events.				
Lernziel	Students will learn to apply, understand and develop computational models of a large spectrum of engineering materials to predict their dynamic deformation response and failure in finite element simulations. Students will become familiar with important dynamic testing techniques to identify material model parameters from experiments. The ultimate goal is to provide the students with the knowledge and skills required to engineer modern multi-material solutions for high performance structures in automotive, aerospace and navel engineering.				

Inhalt	Topics include viscoelasticity, temperature and rate dependent plasticity, dynamic brittle and ductile fracture; impulse transfer, impact and wave propagation in solids; computational aspects of material model implementation into hydrocodes; simulation of dynamic failure of structures;
Skript	Slides of the lectures, relevant journal papers and users manuals will be provided.
Literatur	Various books will be recommended covering the topics discussed in class
Voraussetzungen / Besonderes	Course in continuum mechanics (mandatory), finite element method (recommended)

151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				

►► Ingenieur-Tools IV

Die Teilnahme an den Ingenieur-Tools-Kursen ist obligatorisch. Bei Abwesenheit werden keine Kreditpunkte gutgeschrieben. Ausnahmen müssen vom Dozenten bewilligt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0015-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Experimentelle Modalanalyse <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>	W	0.4 KP	1K	F. Kuster, K. Wegener
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>				
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Lernziel	Kennenlernen von und praktische Anwendung von Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Inhalt	Umgang mit Beschleunigungs und Kraftaufnehmern, Messung von Übertragungsfunktionen mechanischer Strukturen, Bestimmung und Darstellung der Schwingungsformen anhand praktischer Beispiele, Einführung in die Schwingungslehre und deren Grundbegriffe, diskrete Schwinger				
Skript	ja, Abgabe im Kurs (20.- CHF)				
Literatur	David Ewins, Modal Testing: Theory and Practice				
Voraussetzungen / Besonderes	Im praktischen Teil des Kurses werden die Teilnehmer selber Messungen an Strukturen durchführen und diese anschliessen bezüglich Eigenfrequenzen und Schwingungsformen analysieren.				
151-0017-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Einführung in die Strukturversuchstechnik <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Der Kurs ist geeignet für Studierende der Fokus-Vertiefung "Strukturmechanik".</i>	W	0.4 KP	1K	P. Ermanni, T. Heinrich
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 18</i>				
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Strukturversuchstechnik stellt ein sehr breites und interdisziplinäres Tätigkeitsfeld dar. In der zur Verfügung stehenden Zeit wird eine allgemeine Einführung in die Thematik vermittelt, theoretische und praktische Aspekte der Messung mit Dehnungsmessstreifen behandelt und ein konkretes Anwendungsbeispiel in kleinen Gruppen bearbeitet und diskutiert.				
Lernziel	Einführung in die Strukturversuchstechnik, wobei der Schwerpunkt in der Messung mit Dehnungsmessstreifen liegt. Die Teilnehmer sollen anhand von Fallstudien lernen, Probleme zu erkennen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.				
Inhalt	Praktisches Arbeiten mit DMS-Streifen: Vorbereitung der Struktur, Positionierung und Anbringen der DMS-Streifen, Datenerfassung, Verifizierung.				
	Einführung in die Strukturversuchstechnik (Theorie)				
	Fallbeispiel: Vorstellung eines aktuellen Problems, Erarbeiten von Lösungsvorschlägen, Präsentation und Diskussion, Analyse, Durchführung von Messungen im Labor.				
Skript	Skript is vorhanden unter:				
Literatur	---				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Teilnehmer ist begrenzt				
151-0024-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Simulationstools der digitalen Automobilfabrik <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>	W	0.4 KP	1K	P. Hora
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Einsatz moderner Softwaretools (AUTOFORM) zur Modellierung der digitalen Automobilfabrik. Einführung in die theoretischen Methoden. Demonstration der Anwendung an realen Anwendungsbeispielen.				

Lernziel	Moderne FEM-Tools zur virtuellen Modellierung von Umformprozessen. Der Kurs vermittelt folgende Grundlagen: - Grundlagen der nicht-linearen Finite Elemente Methode (FEM) - Erstellung des virtuellen Modells -- Materialeigenschaften -- Werkzeuge und Kontaktbedingungen -- Prozessablauf - Einführung in das Programm AUTOFORM - Selbständige Simulationsübungen				
Inhalt	Das Simulationstool AUTOFORM bietet die Möglichkeit, umformtechnische Fertigungsprozesse auszulegen, zu optimieren, sie aber auch auf die im Fabrikationsprozess zu erwartende Prozessrobustheit zu untersuchen. Im Rahmen des Kurses wurden die Methoden erläutert und die Anwendung des Programmes an einfachen Beispielen geübt.				
Skript	Kursunterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Maximale Teilnehmerzahl: 25				
151-0025-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Einführung in CAM und Bewegungssimulation <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>	W	0.4 KP	1K	M. Schmid, K. Wegener
Kurzbeschreibung	Einführung in die Anwendungen CAM (Computer Aided Manufacturing) und Kinematik (Motion Simulation)				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Möglichkeiten von integrierten CAD-Anwendungen kennen. Ziel ist es, das Vorgehen und die wichtigsten Grundfunktionen dieser Anwendungen zu verstehen.				
Inhalt	CAM: - Einführung in CAM - Praktische Übungsbeispiele für eine 3-achsige Fräsbearbeitung Motion Simulation (Kinematik): - Einführung in die Möglichkeiten der Bewegungssimulation - Praktische Übungsbeispiele				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - CAD-Grundkenntnisse in NX (CAD 1. Sem.) - Eigenes Laptop mit installierter, lauffähiger Software NX für die Durchführung der Übungen (Siemens NX kann über Stud-IDES kostenlos bestellt werden).				
151-0027-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Programmierung mit LabView <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>	W	0.4 KP	1K	L. Prochazka, T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Einführung in die LabView Programmierumgebung. Die grundlegenden Konzepte der "virtuellen Instrumente" und der datengesteuerten Programmierung werden vorgestellt. Als Teil der Veranstaltung werden computergestützte Übungsaufgaben gelöst. Ein einfaches elektronisches Datenerfassungsmodul wird benutzt, um einige Konzepte der Schnittstellen-Handhabung und der Datenerfassung zu demonstrieren.				
Lernziel	Einführung in die LabView Programmierumgebung. Verstehen der grundlegenden Konzepte: Virtuelle Instrumente, datengesteuerte Programmierung, Kontrollstrukturen, Datentypen etc. Entwickeln von fundamentalen Programmierfähigkeiten durch die Anwendung während den Übungen.				
151-0030-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Modellbildung und Antriebsbetriebsnahme von WZM <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Voraussetzungen: Kenntnisse in Matlab; Hilfreich ist ein eigener Laptop mit Matlab/Simulink.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>	W	0.4 KP	1K	O. Zirn, K. Wegener
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt zunächst in die Modellbildung und in die angewandte Simulation von Servoachsen an Produktionsmaschinen unter MATLAB/Simulink ein und zeigt an praxisnahen Beispielen auf, wie Antriebsparameter eingestellt werden können, wie simulativ ein optimierter Achsentwurf erarbeitet werden kann und welche Kennzahlen einer Produktionsmaschine so im Vorfeld bereits zuverlässig abgeschätzt werden.				
Lernziel	Die Teilnehmer können Servoachsen mit allen relevanten Komponenten und Einflussgrößen modellieren und deren erreichbare Produktivität simulieren.				
Inhalt	1. Einführung, Komplexitätsstufen der Modellbildung von Produktionsmaschinen 2. Komplexitätsstufe 1: Servoachsen, Getriebe, allgemeines Strukturmodell 3. Komplexitätsstufe 2: Robotermodell, Kinematik und Dynamik 4. Komplexitätsstufe 3: Mehrkörper- und Finite-Elemente-Modelle 5. Regelung von Servoachsen, Kaskadenregler und Zustandsreglerergänzungen 6. Numerische Steuerung, Führungsgrößengenerierung, Ruckbegrenzung, Koppelkraftkompensation 7. Master-Slave- und Gantry-Betrieb mit verteilten Servoantrieben 8. Simulationsübungen in MATLAB/Simulink (Schwenkachse, 5-Achs-Fräsmaschine, parallelkinematische Fräsmaschine, Industrieroboter)				
Skript	Wird abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für die Kursteilnahme sind Kenntnisse in Matlab.				
151-0032-10L	Ingenieur-Tool IV: Einführung in die Methoden von Six W Sigma Quality Control und Lean Production <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-</i>		0.4 KP	1K	B. G. Rüttimann, K. Wegener

Bachelor-Studierende.

Maximale Teilnehmerzahl: 36

Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.

Kurzbeschreibung	Der Kurs führt in die Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung gemäss Six Sigma Methodik ein, welches die Reduzierung der Prozess-Streuung und damit die nachhaltige Prozessfähigkeit zum Ziel hat. Ebenso führt er in die Grundsätze der Lean-Production ein, welche die Eliminierung der Verschwendung im Prozess verfolgt und eine gemäss Kundenbedarf getaktete Pull-Produktionsweise anstrebt.
Lernziel	Der Teilnehmer erhält einen Einblick in die "Operational Excellence"-Philosophie und die Arbeitsweise/Systematik dieser beiden Methoden. Er lernt die wichtigsten Werkzeuge kennen sowie das Zusammenspiel dieser beiden Management-Ansätze.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none">1. Das sich verändernde Umfeld verstehen<ul style="list-style-type: none">- Globalisierung, Kundenanforderungen, Produktionssysteme- Six Sigma Qualitäts-Philosophie- Lean Produktion und TPS (Toyota Production System)2. Qualitätssicherung mit Six Sigma<ul style="list-style-type: none">- Was bedeutet 6 Sigma- Der DMAIC Problemlösungszyklus- Einsatz von verschiedenen Regelkarten- Beurteilung der Prozessfähigkeit, DPMO, Cp, Cpk, Taguchi- Ursache-Wirkungs-Diagramm- Kontrollpläne und Nachhaltigkeit, PDCA3. Einführung in den Lean Ansatz<ul style="list-style-type: none">- Lean Ziele und Lean Gebote- A3 Projektmanagement- Die neun Verschwendungsarten- Wertschöpfende und Nicht-WS Tätigkeiten- Die acht Lean Tools; davon speziell 4:<ul style="list-style-type: none">- 5S Arbeitsplatzumgebung- Wertstromdiagramm (Übungen), Gesetz von Little- Kontinuierlicher Fluss vs. Batch- Pull Prinzipien, Kanban, DBR- Fertigungszellen Auslegung- Lineare Programmierung4. Lean und Six Sigma in der Praxis<ul style="list-style-type: none">- Wie passen Lean und Six Sigma zusammen- KVP/Kaizen-Organisation- Change-Management, Risiken- Inspire deployment Ansatz
Skript	Vorlesungsnotizen werden verteilt.

151-0044-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Computational Fluid Dynamics (CFD) mit OpenFoam	W	0.4 KP	1K	P. Jenny
	<i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	Maximale Teilnehmerzahl: 40				
	Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.				
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.				
Lernziel	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.				
Inhalt	OpenFOAM ist ein frei verfügbares (0 CHF) aber trotzdem sehr professionelles Simulations-Softwarepaket, das aus einer C++ Bibliothek, vielen verschiedenen Applikationen und etlichen zusätzlichen Werkzeugen besteht. Obwohl die meisten existierenden Applikationen Strömungslöser unterschiedlicher Art sind, kann OpenFOAM für viele andere Gebiete verwendet werden.				
	Die meisten Benutzer verwenden die Applikationen als reine Anwender. Eine besondere Stärke von OpenFOAM ist aber, dass auf relativ kompakte und elegante Weise eigene Anwendungen und sogar Erweiterungen der Bibliothek entwickelt werden können.				
Literatur	http://foam.sourceforge.net/doc/Guides-a4/UserGuide.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	C++ Kenntnisse oder mindestens gute Programmiererfahrung in anderen Sprachen ist von grossem Vorteil.				

151-0057-10L	Ingenieur-Tool IV/V: Systems Engineering für Projekt- und Studienarbeiten	W	0.4 KP	1K	R. Züst, K. Wegener
	<i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>				
	Maximale Teilnehmerzahl: 60				
	Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.				
Kurzbeschreibung	Den Teilnehmenden werden wichtige methodische Grundlagen der systematischen Projektarbeit, insbesondere bei anspruchsvollen, interdisziplinären Fragestellungen, vermittelt, so dass sie befähigt werden, diese zweckmässig und korrekt in ihren eigenen Projekten anzuwenden. Der Kompaktkurs baut auf der bewährten Methodik "Systems Engineering" (SE) auf, welche an der ETH Zürich entwickelt wurde.				
Lernziel	Die Ziele des Kompaktkurses sind: <ul style="list-style-type: none">- Zielgerichtetes Erkennen respektive Wahrnehmen der relevanten Problemfelder und Projektzielsetzungen,- Herleiten und Entwickeln eines erfolgversprechenden Projektablaufes, d.h. systematisches Vordenken der Projekthinhalte,- Bildung von Arbeitspaketen unter Einbezug effizienter Methoden, sowie- einfache Einbettung des Projekts in die Organisation, d.h. Beziehungen zu Besteller, Nutzern und Projektbeteiligten sicherstellen.				

Inhalt	<p>1. Nachmittag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einstieg ins Systems Engineering; Entstehung, Inhalt und Werdegang; Voraussetzungen (anspruchsvolle Fragestellungen, institutionelle Einbettung, Systemdenken und heuristische Prinzipien); - Grundstruktur und Inhalt Lebensphasenmodell; Grundstruktur in Inhalt Problemlösungszyklus; - Zusammenspiel von Lebensphasenmodell & Problemlösungszyklus in Projekten <p>2. Nachmittag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situationsanalyse: Systemanalyse (Systemabgrenzung (gestaltbarer Bereich, relevante Bereiche des Umsystems)), Methoden der Analyse und Modellierung, Umgang mit Vernetzung, Dynamik und Unsicherheit; wichtigste Methoden der IST-Zustands- und Zukunftsanalyse), - Zielformulierung (wichtigste Methoden der Zielformulieren), - Konzeptsynthese und Konzeptanalyse (u.a. Kreativität; wichtigste Methoden der Synthese und Analyse), <p>3. Nachmittag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung (u.a. Methoden für mehrdimensionale Kriterienvergleich, z.B. Kosten-Wirksamkeits-Analyse); Diskussion von Planungsbeispielen - Diskussion von Planungsbeispielen: Analyse des Methodeneinsatzes, Entwickeln alternativer Vorgehensschritte und Auswahl des zweckmässigsten Vorgehens
Skript	Zusammenfassung wird in elektronischer Form abgegeben; Lehrbuch: die Grundlagen sind in einem Lehrbuch beschrieben Anwendungsbeispiele: 8 konkrete Anwendungen von Systems Engineering sind in einem Case-Book beschrieben
Voraussetzungen / Besonderes	Zielpublikum: Der Kurs richtet sich insbesondere an Personen, welche anspruchsvolle Projekte initiieren, planen und leiten müssen Lernmethode: Der Stoff wird mittels kurzer Vorträge vermittelt und an kurzen Fallbeispielen/Übungen vertieft. Zudem sollen die Lehrinhalte durch selbständiges Studium der Lehrmittel vertieft bzw. ergänzt werden.

151-0059-10L	Ingenieur-Tool IV: CAD Methodik und PDM-Einsatz im W Fokusprojekt	0.4 KP	1K	M. Schütz, K. Shea
	<i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>			
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>			
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>			
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden lernen Vorgehensweisen und Tools kennen, die notwendig sind um technische Produkte in einem für Entwicklungsteams optimierten Systemumfeld zu entwickeln. Schwerpunkt bildet das Erstellen und Verwalten von Produkten am CAD (Siemens NX CAD-System) in einer integrierten Softwareumgebung (Siemens TeamCenter PDM-System).			
Lernziel	Die Teilnehmenden vertiefen die bereits früher vermittelten CAD-Kenntnisse und erlernen den Umgang mit einem PDM-System, so dass diese direkt im Fokusprojekt eingesetzt und genutzt werden können: - CAD Refresh (Modelling, Assembling, Drafting, etc.) und Einstieg in eine Vorgehensmethodik zur Konstruktion (Top-Down Modelling) - Einführung in das TeamCenter (Siemens PDM System) - TeamCenter Abläufe, wie Anlegen und Verwalten von Teilen, Freigaben und Versionierung Die Teilnehmenden werden an konkreten Beispielen die Abläufe kennen lernen und einüben, um danach selbständig Produktkonstruktionen beginnen zu können. Vertiefende Themen wie CAD-Methodik (Top-Down Modelling), FE-Berechnungen, Bewegungssimulationen und Konstruktionsmethodik werden in dem das Fokusprojekt begleitenden Praxiskurs vermittelt.			
Inhalt	<p>1. Nachmittag: CAD-Refresh und Top-Down Modelling</p> <ul style="list-style-type: none"> - Refresh schon bekannten CAD-Funktionalitäten i. Sketch und Features sowie Manipulation und Optimierung von Modellen ii. Assembling iii. Drafting iv. Organisation, Arbeitsmethodik, Konventionen <p>- Top-Down Modelling CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Einführung Top-Down und Concept-Modelling ii. Case Top-Down Modelling <p>2. Nachmittag: TC Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Kurze Einführung PLM (Was ist die Idee vom PLM? PLM ist mehr als reine Zeichnungsverwaltung!) - Lektion 1, Teamcenter Rich Client Interface - Lektion 2, TC Datentypen - Lektion 3, Erstellen von Daten in TC - Lektion 4, Suchen und Betrachten von Daten <p>3. Nachmittag: TC Abläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lektion 5, Stücklisten (PSE) - Lektion 6, Verwendungsnachweis - Lektion 7, Daten Freigeben - Lektion 8, Produktdaten betrachten 			
Voraussetzungen / Besonderes	- Mindestens 2 Studierende pro Fokusprojekt sollten diesen Kurs besuchen, falls der Einsatz von Siemens TeamCenter für das Team geplant ist. Bei Bedarf sprechen Sie sich diesbezüglich vorangehend mit dem Dozierenden des Kurses ab. - Nur für Studierende, die gleichzeitig ein Fokusprojekt belegen - Maximal 25 Teilnehmer			

151-0061-10L	Ingenieur-Tool IV/IV: Wissenschaftliches Arbeiten mit LaTeX und Vektorgraphiken	0.4 KP	1K	R. Gassert
	<i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>			
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 40</i>			
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>			
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt einen Einblick in Aufbau und Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten und Publikationen mit Hilfe von LaTeX und Open Source Programmen zur Bildbearbeitung und Erstellung von Vektorgraphiken. LaTeX ist ein Textsatzprogramm, welches Formatierungen und Layout trennt und vor allem im wissenschaftlichen Bereich bei umfangreichen Arbeiten und Publikationen zum Einsatz kommt.			
Lernziel	Anhand konkreter Beispiele einen Einblick in das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten (z.B. Bachelor Arbeit, Semester Arbeit, Master Arbeit) mit LaTeX und Vektorgraphiken erhalten und die wichtigsten Befehle zum Setzen komplexer Formeln, Tabellen und Graphiken erlernen.			

Inhalt	-- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit -- Schreiben mit LaTeX (Strukturaufbau, Formatierung, Formeln, Tabellen, Grafiken, Literaturverweise, Inhaltsverzeichnis, Hyperlinks, Packages) basierend auf einem Template für Bachelor/ Semester/ Master Arbeiten -- Grafische Gestaltung und Darstellung mit Matlab und Open Source Programmen -- Einbinden von PDF Dateien (Aufgabenstellung, Datenblätter) -- Verwalten von Literaturdatenbanken				
Literatur	http://www.relab.ethz.ch/education/courses/engineering-tools-latex.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Die Übungen werden auf dem eigenen Laptop durchgeführt (mindestens ein Laptop pro zwei Personen). Ein komplettes LaTeX Package und Inkscape müssen im Voraus installiert werden				
151-0067-10L	Ingenieur-Tool IV: Sketching und Visualisieren von technischen Konzepten	W	0.4 KP	1K	H. Stahl, M. Meboldt
	<i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs wird im Rahmen des Design and Technology Lab Zurich angeboten. Effektive Visualisierung von Ideen ist essenziell um technische Konzepte zu kommunizieren. Der Kurs fokussiert auf das Erlernen von Grundlagen der Entwurfsdarstellung in Skizzenform anhand verschiedener einfacher Techniken.				
Lernziel	Beherrschen verschiedener einfacher Techniken zur Visualisierung von technischen Ideen.				
Inhalt	Grundlagen in: Perspektive, Linienzeichnen, Proportionen, Umsetzung Planansichten in Perspektive				
Skript	wird verteilt				
Literatur	Es werden keine weiteren Bücher benötigt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Max 20 Teilnehmer/Innen Material: Papier, Kugelschreiber				
151-0069-10L	Engineering Tool IV: Design Optimization and CAD	W	0.4 KP	1K	K. Shea
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i> <i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Participants will learn about the Computer-Aided Engineering fundamentals and methods that are necessary for successful design of modern technical products. The focus will be placed on the simulation-driven design in the context of product development process as well as on the fundamentals of the design optimization.				
Lernziel	Basic Computer-Aided Engineering (CAE) knowledge and skills will be acquired to enable students to recognize both the advantages and the limitations of current CAE tools. Examples of how to build feature-based and parametric models for simulation-driven design automation will be given along with common pitfalls. The CAE environment will be the Siemens NX 8.5 which couples the simulation modeling (e.g. structural, thermal, flow, motion, and multiphysics) with design optimization and Feature-Based Design (FBD). After taking the course students should be able to independently create effective feature-based and parametric models to suit the requirements of simulation-driven design.				
Inhalt	1. Computer-Aided Engineering (CAE) methods and tools in context of design process (2 afternoons): * CAE in the context of the design process * Simulation-driven design * Introduction to design optimization * Features, parameterization and synchronous modeling technology * Basic design optimization examples * Introduction to Finite-Element Method (FEM) with basic examples 2. Simulation-Driven Design with application to structural design (1 afternoon): * Coupling simulation with structural design optimization and feature based-design * Simulation driven design examples (single parts and assemblies)				
Skript	Handouts in the lecture				
Literatur	1. CAD NX: Schmid, M. 2012: CAD mit NX: NX 8, Wilburgstetten : Schlenbach Fachverlag , ISBN: 978-3-935340-72-4 2. CAE NX: Reiner, A. and Peter, B. 2010: Simulationen mit NX Kinematik, FEM, CFD und Datenmanagement Mit zahlreichen Beispielen für NX 7.5, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, eISBN: 978-3-446-42611-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Max. 25 participants				
151-0091-10L	Ingenieur Tools IV: Wissenschaftliches Schreiben	W	0.4 KP	1K	U. Brändle, M. Paschke
	<i>Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 50</i>				
Kurzbeschreibung	Den Teilnehmenden wird wissenschaftliches Schreiben als Kernkompetenz für die Kommunikation mit verschiedenen Zielgruppen vermittelt. Sie lernen wichtige Methoden und Werkzeuge kennen und wenden diese praktisch an: Eine Fragestellung eingrenzen, die notwendigen Informationen recherchieren und beurteilen, zitieren und paraphrasieren, den eigenen Text strukturiert planen und aufsetzen.				
Lernziel	Die Studierenden können - Ideen für einen Text unter Anwendung einfacher Techniken aus einer Fragestellung ableiten und strukturieren - benötigte Quellen beschaffen, auf ihre Eignung und Vollständigkeit überprüfen, mit einem geeigneten Werkzeug organisieren und korrekt zitieren - eine Lesetechnik für die Zusammenfassung eines Textes anwenden - Plagiat, Zitat und Umschreibung in Texten aufgrund der erlernten Kriterien unterscheiden und fremde Inhalte korrekt zitieren oder paraphrasieren - Informationen aus dem Internet korrekt verwenden und zitieren - Fachtexte, die sich an verschiedene Zielgruppen wenden, planen und strukturiert aufsetzen				

Inhalt	<p>KURSPROGRAMM</p> <p>1.Halbtag: Recherchieren und Lesen (1) Auf Vorhandenem aufbauen (2) Ideen generieren (3) Recherchieren (4) Quellen beurteilen</p> <p>2.Halbtag: Paraphrasieren nicht Plagiarisieren (1 Nachmittag, 3 Stunden, 15 min Pause) (1) Verantwortlich sein: der Wert des eigenständigen Denkens (2) Regeln und Anweisungen: was ist ein Plagiat, wie wird es an der ETHZ gehandhabt, Eigenständigkeitserklärung, Prüfwerkzeuge (3) Zitieren und Paraphrasieren - so geht's (4) Paraphrasieren oder Zitieren? (5) Lesen und verstehen (6) Vom Umgang mit Quellen und Material aus dem Internet</p> <p>3.Halbtag: Einen Text strukturieren und generieren (1) Verwendung einer Standard-Textstruktur als Vorlage für ein Outline (2) Ein Grundgerüst mit Abschnitten erstellen (3) Eine Textabschnitt schreiben</p> <p>LEHRFORMEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inputs: Kurzvorträge - Uebungen: während des Nachmittags selbständig in Moodle anhand von Fallstudien - Feedback und Diskussion: Lösungen der Studierenden via Moodle an Dozentenbeamer und Besprechen durch die Dozierenden <p>Zu allen Inhaltsteilen gibt es Übungsteile in Moodle, für die ein Laptop mit funktionierendem Internetanschluss benötigt wird.</p>
Literatur	Lernmaterialien: Wissenschaftliches Schreiben, WiSch (bachelor's level): https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=132
Voraussetzungen / Besonderes	Computer für Online-Übungen während der Veranstaltung.

151-0062-10L	Engineering Tool V: Computer-Aided Design Methods W	0.4 KP	1K	T. Stankovic, K. Shea
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25.</i>			
	<i>Es darf nur ein Ingenieur-Tool-Kurs pro Semester belegt werden. Die Ingenieur-Tool-Kurse sind ausschliesslich für MAVT-Bachelor-Studierende.</i>			
Kurzbeschreibung	Participants will learn about the Computer-Aided Design fundamentals and methods that are necessary to model complex technical products. The focus will be placed on feature-based and parametric modelling that is common to all modern CAD tools used in mechanical engineering design.			
Lernziel	CAD knowledge and skills will be further developed to enable students to recognize both the advantages and the limitations of current Computer-Aided Design tools. Examples of how to build feature-based and parametric models including design automation will be given along with common pitfalls. After taking the course students should be able to independently create effective feature-based and parametric models of mechanical parts.			
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAD Methods and Feature-Based Design (2 afternoons): <ul style="list-style-type: none"> * CAD in the context of the design process * Feature types and their relation to mechanical design * Strategies for building feature-based assemblies * Integration of digital part libraries * Common issues and difficulties with feature interaction 2. CAD and Parametric Modeling (1 afternoon): <ul style="list-style-type: none"> * Designing and building parametric models * Design automation to create design variants * Common issues and difficulties with parametric modelling 			

► **Werkstatt-Praxis**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0003-00L	Werkstatt-Praxis	O	5 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Die mindestens fünfwöchige Werkstatt-Praxis wird in einem Betrieb ausserhalb der ETH Zürich absolviert. Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten. Abgeschlossen wird die Werkstatt-Praxis mit einem schriftlichen Projekt- und Arbeitsbericht.				
Lernziel	Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Werkstatt-Praxis dauert mindestens fünf Wochen. Das Praktikum kann vor Studienbeginn absolviert werden.				

► **Labor-Praktika**

Die Studierenden absolvieren im 4. und 5. Semester mindestens 10 Laborpraktika, wobei 4 davon Physik-Praktika sein müssen. Die in einem Labor-Praktikum erbrachte Leistung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet. Für das Absolvieren der 10 Labor-Praktika werden 2 Kreditpunkte vergeben.

Einschreiben unter <https://www.mavt.ethz.ch/praktika/index>

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0029-10L	Labor-Praktika ■	O	2 KP	4P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente in Physik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Mit den Labor-Praktika des 4. und 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt. Von den angebotenen Praktika sind mindestens 10 zu absolvieren, wobei 4 dieser Labor-Praktika zwingend Physik-Praktika sein müssen.				
Lernziel	Mit den Labor-Praktika des 4. und 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt.				

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MAVT.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0001-10L	Bachelor-Arbeit <i>Als Betreuer einer Bachelor-Arbeit kommen in Frage:</i> - Alle Professoren des D-MAVT (https://www.mavt.ethz.ch/de/das-departement/personen/professoren-professorinnen.html) - Die am D-MAVT akkreditierten Professoren anderer Departemente (https://www.mavt.ethz.ch/de/das-departement/personen/akkreditierte-professoren.html) - Die Titularprofessoren des D-MAVT (https://www.mavt.ethz.ch/de/das-departement/personen/titularprofessoren.html). Für die Belegung nehmen Sie Kontakt auf mit der D-MAVT Studienadministration.	W	14 KP	32D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und in der Regel auf dem Fokus auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Lernziel	Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren ausgeschrieben und festgelegt. Das Thema kann auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Als betreuende Personen in Frage kommen in der Regel Fachprofessorinnen und Fachprofessoren des D-MAVT als auch am D-MAVT akkreditierte Professorinnen und Professoren. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				
151-0071-10L	Bachelor-Arbeit (Fokus-Vertiefung Management, Technology and Economics) <i>Als Betreuer einer Bachelor-Arbeit (Fokus-Vertiefung Management, Technology and Economics) kommt in Frage: Alle Professoren des MTEC</i> (https://www.mtec.ethz.ch/the-department/people/professors.html) <i>Voraussetzungen für die Bachelorarbeiten MTEC ist die Fokus-Vertiefung Management, Technology and Economics.</i>	W	14 KP	32D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und der Fokus-Vertiefung auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Lernziel	Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren festgelegt und können auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ausschliesslich von D-MAVT-Studierenden wählbar, welche die Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie belegt haben. Die betreuenden Personen sind in der Regel Fachprofessorinnen oder Fachprofessoren des D-MTEC. Weitere Voraussetzungen müssen mit den verantwortlichen Professoren besprochen werden. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				

Maschineningenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Maschineningenieurwissenschaften Master

► Kernfächer

►► Energy, Flows and Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0203-00L	Turbomachinery Design	W	4 KP	2V+1U	R. S. Abhari, N. Chokani, B. Ribi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und das Design von Turbomaschinen.				
Lernziel	Grundlagen verstehen, und Designprozesse und Verhalten von Turbomaschinen lernen.				
Inhalt	Diese Vorlesung beschreibt die Grundlagen des Designs von Turbomaschinen (Turbinen und Verdichtern). Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen vertieft erarbeitet. Ausgehend von den thermodynamischen Grundlagen werden Verlustkorrelationen und - Mechanismen behandelt. Diese Grundlagen führen zu einem Verständnis des 3D Design der Turbomaschinen. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Verhalten der Turbomaschinen bei veränderten Betriebsbedingungen dargestellt. Ebenfalls behandelt werden mechanische Fragestellungen des Turbomaschinenbaus wie z.B. Vibrationen, Lagerbelastungen und auftretende Spannungen in den Bauteilen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
151-0851-00L	Robot Dynamics ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, M. Hutter, K. Rudin, T. Stastny
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on how to kinematically and dynamically model typical robotic systems such as robot arms, legged robots, rotary wing systems, or fixed wing.				
Lernziel	The primary objective of this course is that the student deepens an applied understanding of how to model the most common robotic systems. The student receives a solid background in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. On the basis of state of the art applications, he/she will learn all necessary tools to work in the field of design or control of robotic systems.				
Inhalt	The course consists of three parts: First, we will refresh and deepen the student's knowledge in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. In this context, the learning material will build upon the courses for mechanics and dynamics available at ETH, with the particular focus on their application to robotic systems. The goal is to foster the conceptual understanding of similarities and differences among the various types of robots. In the second part, we will apply the learned material to classical robotic arms as well as legged systems and discuss kinematic constraints and interaction forces. In the third part, focus is put on modeling fixed wing aircraft, along with related design and control concepts. In this context, we also touch aerodynamics and flight mechanics to an extent typically required in robotics. The last part finally covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration which we see today in many UAV applications. Case studies on all main topics provide the link to real applications and to the state of the art in robotics.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Mechanics and Dynamics, Control, Basics in Fluid Dynamics.				
151-0251-00L	IC-Engines and Propulsion Systems I <i>Maximale Teilnehmerzahl: 60</i>	W	4 KP	2V+1U	K. Boulouchos, G. Georges, P. Kyrtatos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Basiskonzepte/Kennfelder und Arbeitsverfahren von internen Verbrennungsmotoren. Thermodynamische Analyse und Design, Spülungsmethoden, Wärmeübertragungsmechanismen, turbulente Ströme in Brennräumen, Aufladesysteme für Verbrennungsmotor. Energiesystemischer Kontext von Verbrennungsmotoren: konventionelle und elektrifizierte Fahrzeugantriebe sowie dezentrale Energieversorgung				
Lernziel	Die Studierenden lernen die Basiskonzepte des Verbrennungsmotors anhand der in der Kurzbeschreibung aufgeführten Themen. Das Wissen wird angewandt in verschiedenen Rechenübungen und in die Praxis gebracht bei zwei Laborübungen am Motorenprüfstand. Die Studierenden kriegen einen Einblick in alternative Antriebskonzepte.				
Skript	auf Englisch				
Literatur	J. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill				
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld, A. Z'Graggen
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion. 				
Skript	Copy of the slides presented.				
Literatur	R. Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd. ed., Taylor & Francis, New York, 2002. M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press, San Diego, 2003.				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen

Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-1116-00L	Einführung in Flug- und Fahrzeugaerodynamik	W	4 KP	3G	J. Wildi
Kurzbeschreibung	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand);Schub. Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand , Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personenwagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen und Zusammenhänge der Flugzeug- und Fahrzeugaerodynamik vermitteln. Grundlegende Zusammenhänge der Entstehung aerodynamischer Kräfte (insbesondere Auftrieb, Widerstand) verstehen und diese für einfache Konfigurationen von Flugzeugen und Fahrzeugen berechnen können. Den Einfluss der Formgebung von Flugzeug- und Fahrzeugkomponenten auf die Grösse der aerodynamischen Kräfte erklären können. An Beispielen die wesentlichen Probleme und Resultate illustrieren. Möglichkeiten und Grenzen experimenteller und theoretischer Verfahren zeigen.				
Inhalt	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand);Schub (Übersicht der Antriebssysteme, Aerodynamik des Propellers), Einführung in statische Längsstabilität. Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand , Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personenwagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge				
Skript	1.) Grundlagen der Flugtechnik 2.) Einführung in die Fahrzeugaerodynamik				
Literatur	Flugtechnik: - Anderson Jr, John D: Introduction to Flight, Mc Graw Hill, Ed 06, 2007; ISBN: 9780073529394 - Mc Cormick, B.W.: Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics, John Wiley and Sons, 1979 - Wilcox, David C, Basic Fluid Mechanics. DCW Industries, Inc., 1997 - Schlichting,H. und truckenbrodt, E: Aerodynamik des Flugzeuges (Bd I und II), Springer Verlag, 1960 - Abbott, I. and van Doenhoff, A.: Theory of Wing Sections, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1949 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Drag, Hoerner Fluid Dynamics, 1951/1965 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Lift, Hoerner Fluid Dynamics, 1975 - Perkins, C.D. and Hage, R.E.: Airplane Performance, Stability and Control, John Wiley ans Sons, 1949 Fahrzeugaerodynamik - Hucho, Wolf-Heinrich: Aerodynamik des Automobils, VDI Verlag, 1994 - Gillespi, Thomas D: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 - Katz Joseph: New Directions in Race Car Aerodynamics, Robert Bentley Publishers, 1995				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				

Inhalt	Part 1: Fundamentals: - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics.				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English: 1- Weekly exercises, each includes 1 or 2 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 15% of the final grade. 2- One programming mini-project which should be finished at the specified due date. It counts as 5% of the final grade. 4- Final exam: Written exam during the regular examination session. It counts as 80% of the final grade.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminaire und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundlagen der Kernspaltung und der Kettenreaktion, thermische Auslegung, Aufbau, Funktion, und Betrieb von Kernreaktoren und Kernkraftwerken, Leichtwasserreaktoren und andere Reaktortypen, Konversion und Brüten				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter https://www.ethz.ch/content/specialinterest/mavt/energy-technology/lab-of-nuclear-energy-systems/en/studium/teaching-materials/151-0163-00l-nuclear-energy-conversion.html				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	Englisches Skript verfügbar				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and biopharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				

Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, Y. Benenson, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April. Please note that the number of ECTS credits and the actual work load are disconnected.				
151-0933-00L	Seminar on Advanced Separation Processes ■	Z	0 KP	1S	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Research seminar for master's students and doctoral students				
Lernziel	Research seminar for master's students and doctoral students				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	<i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i> Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
227-0950-00L	Akustik	Z	0 KP	0.5K	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Vorträge externer Referenten zu aktuellen Themen der Akustik.				
Lernziel	siehe oben				
151-0243-00L	New Enterprises for Engineers	W	4 KP	3G	R. S. Abhari, A. Gawlikowska
Kurzbeschreibung	Transforming Needs to opportunities for new technology enterprises. - Links between entrepreneurship and product development/engineering. - Sales, marketing, financing, and growth. Detailed Plans and execution. - Survival through cash flow management. - Human issues in new enterprise - Alignment of interests. - Transition of enterprises along growth path - http://www.NEFE.ethz.ch				
Lernziel	Transforming Needs to Business Enterprises Goals of the course: - Propose the role of Needs-Driven Opportunities for new technology enterprises - Explore links between entrepreneurship and engineering; such as problem solving, planning, system analysis, can-do attitude! - Making it happen- through sales, marketing, planning, staffing, implementation, financing, and growth. Detailed Plans and execution - Survival (and success) through cash flow management - Explore the human issues in any new enterprise - Alignment of interests between providers of value (founders and staff, VCs) and the providers of capital (Angels, VCs, Corporation) - Transformations of enterprises along growth path				
Inhalt	Approach: Weekly lectures including discussions of international case studies Exercises to develop and present modules of new plans Extensive class interactions capped with presentation by each (group) student of new enterprise plan Please see http://www.NEFE.ethz.ch				
Skript	Course material will be communicated to the students prior to the start of each class for download.				

Voraussetzungen / Besonderes	This course is primarily for engineering and natural science students at all levels who are interested in participating in the initiation or growth of a new enterprise. The new enterprise could be stand -alone start up or a new business unit for an existing enterprise. The class is practical in nature but emphasizes the basic understanding of the parameters that significantly contribute to the success of a new enterprise. It will be highly interactive with special selected guests from Selected guests from; companies founder, venture capital and business angel, and large corporation executive. Class attendance and active participation is required.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Engineers and Natural Scientists	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Masseti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applicable for example for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in various engineering applications.				
Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on physical systems. Moreover, you should be able to develop basic stochastic models of such systems.				
Inhalt	- Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods All topics are illustrated with application examples from engineering.				
Skript	Detailed lecture notes will be provided.				
Literatur	Some textbooks related to the material covered in the course: Stochastic Methods: A Handbook for the Natural and Social Sciences, Crispin Gardiner, Springer, 2010 The Fokker-Planck Equation: Methods of Solutions and Applications, Hannes Risken, Springer, 1996 Turbulent Flows, S.B. Pope, Cambridge University Press, 2000 Spectral Methods for Uncertainty Quantification, O.P. Le Maitre and O.M. Knio, Springer, 2010				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				

Lernziel	<p>Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations.</p> <p>During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on.</p> <p>Central element of the course is the completion of a lattice Boltzmann code (using the framework specifically designed for this course).</p> <p>The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.</p> <p>Optionally, we offer an opportunity to complete a project of student's choice as an alternative to the oral exam. Samples of projects completed by previous students will be made available.</p>				
Inhalt	<p>The course builds upon three parts:</p> <p>I Elementary kinetic theory and lattice Boltzmann simulations introduced on simple examples. II Theoretical basis of statistical mechanics and kinetic equations. III Lattice Boltzmann method for real-world applications.</p> <p>The content of the course includes:</p> <p>1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation for rarefied gas, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions and other fluids.</p> <p>2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures.</p> <p>3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc).</p> <p>4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy.</p> <p>5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations.</p> <p>6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries.</p> <p>7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.</p>				
Skript	<p>Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D) but BSc students can also attend.</p>				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	<p>This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.</p>				
Lernziel	<p>Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores 				
Inhalt	<p>Programming models and languages:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) <p>Computers and methods:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo 				
Skript	<p>http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts</p>				
151-0182-00L	Fundamentals of CFD Methods	W	4 KP	3G	A. Haselbacher
Kurzbeschreibung	<p>This course is focused on providing students with the knowledge and understanding required to develop simple computational fluid dynamics (CFD) codes to solve the incompressible Navier-Stokes equations and to critically assess the results produced by CFD codes. As part of the course, students will write their own codes and verify and validate them systematically.</p>				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Students know and understand basic numerical methods used in CFD in terms of accuracy and stability. 2. Students have a basic understanding of a typical simple CFD code. 3. Students understand how to assess the numerical and physical accuracy of CFD results. 				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Governing and model equations. Brief review of equations and properties 2. Overview of basic concepts: Overview of discretization process and its consequences 3. Overview of numerical methods: Finite-difference and finite-volume methods 4. Analysis of spatially discrete equations: Consistency, accuracy, stability, convergence of semi-discrete methods 5. Time-integration methods: LMS and RK methods, consistency, accuracy, stability, convergence 6. Analysis of fully discrete equations: Consistency, accuracy, stability, convergence of fully discrete methods 7. Solution of one-dimensional advection equation: Motivation for and consequences of upwinding, Godunov's theorem, TVD methods, DRP methods 8. Solution of two-dimensional advection equation: Dimension-by-dimension methods, dimensional splitting, multidimensional methods 9. Solution of one- and two-dimensional diffusion equations: Implicit methods, ADI methods 10. Solution of one-dimensional advection-diffusion equation: Numerical vs physical viscosity, boundary layers, non-uniform grids 11. Solution of incompressible Navier-Stokes equations: Incompressibility constraint and consequences, fractional-step and pressure-correction methods 12. Solution of incompressible Navier-Stokes equations on unstructured grids 				
Skript	The course is based mostly on notes developed by the instructor.				
Literatur	Literature: There is no required textbook. Suggested references are: <ol style="list-style-type: none"> 1. H.K. Versteeg and W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Pearson Prentice Hall, 2007 2. R.H. Pletcher, J.C. Tannehill, and D. Anderson, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, 3rd ed., Taylor & Francis, 2011 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prior knowledge of fluid dynamics, applied mathematics, basic numerical methods, and programming in Fortran and/or C++ (knowledge of MATLAB is "not" sufficient).				
151-0216-00L	Wind Energy	W	4 KP	2V+1U	N. Chokani
Kurzbeschreibung	The objective of this course is to introduce the students to the fundamentals, technologies, modern day application, and economics of wind energy. These subjects are introduced through a discussion of the basic principles of wind energy generation and conversion, and a detailed description of the broad range of relevant technical, economic and environmental topics.				
Lernziel	The objective of this course is to introduce the students to the fundamentals, technologies, modern day application, and economics of wind energy.				
Inhalt	This mechanical engineering course focuses on the technical aspects of wind turbines; non-technical issues are not within the scope of this technically oriented course. On completion of this course, the student shall be able to conduct the preliminary aerodynamic and structural design of the wind turbine blades. The student shall also be more aware of the broad context of drivetrains, dynamics and control, electrical systems, and meteorology, relevant to all types of wind turbines.				
151-0368-00L	Aeroelastik	W	4 KP	2V+1U	F. Campanile
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen und Methoden der Aeroelastik. Überblick über die wichtigsten statischen und dynamischen Phänomene, die aus der Kopplung zwischen Strukturkräften und aerodynamischen Lasten entstehen.				
Lernziel	Die Vorlesung soll ein physikalisches Grundverständnis für gekoppelte Strömung-Struktur-Phänomene vermitteln. Ausserdem soll den Teilnehmern ein Überblick über die wichtigsten Phänomene der statischen und der dynamischen Aeroelastik gegeben werden, sowie eine Einführung in die entsprechenden Methoden zur mathematischen Beschreibung und zur Formulierung quantitativen Voraussagen.				
Inhalt	Elemente der Profilaerodynamik. Aeroelastische Divergenz am starren Streifenmodell. Aeroelastische Divergenz eines kontinuierlichen Flügels. Allgemeines über statische Aeroelastik. Ruderwirksamkeit und -umkehr. Auswirkung der Flügelpfeilung auf statische aeroelastische Phänomene. Grundelemente der instationären Aerodynamik. Kinematik des Biegetorsionsflatterns. Dynamik des starren Flügelstreifenmodells. Dynamik des Biegetorsionsflatterns. Einführung in die Modalanalyse Einführung in weitere Phänomene der dynamischen Aeroelastik. Weitere Informationen unter: www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/aeroelasticity				
Literatur	Y. C. Fung, An Introduction to the Theory of Aeroelasticity, Dover Phoenix Editions.				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-0215-00L	Introduction to Acoustics, Aeroacoustics and Thermoacoustics	W	4 KP	3G	N. Noiray
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to Acoustics. The focus will be on phenomena that are relevant for industrial and transport applications in the contexts of noise pollution and mechanical fatigue due to acoustic-structure interactions.				
Lernziel	This course is proposed for Master and PhD students interested in getting knowledge in acoustics. Students will be able to predict sound generation, absorption and propagation using various modeling approaches (analytical, numerical) in configurations that are relevant for practical industrial applications (for example in aeronautics, automotive industry or power plants).				
Inhalt	First, orders of magnitudes characterizing sound propagation are reviewed and the constitutive equations for acoustics are derived. Then the different types of sources (monopole/dipole/quadrupole, punctual, non-compact) are introduced and linked to the noise generated by turbulent flows, coherent vortical structures or fluctuating heat release. The scattering of sound by rigid bodies is given in basic configurations. Analytical, experimental and numerical methods used to analyze sound in ducts and rooms are presented (Green functions, Galerkin expansions, Helmholtz solvers, acoustic field reconstruction, state-space formulation). Modeling strategies to predict self-sustained acoustic oscillations driven by reacting and non-reacting flows are given (system stability, describing function analysis). Finally, guidelines to design active and passive control systems are presented.				
Skript	Handouts will be distributed during the class				

Literatur	Books will be recommended for each chapter
Voraussetzungen / Besonderes	The use of Matlab and Simulink is required in several lessons which will be announced in advance. The students are expected to bring their own laptop with Matlab installed at these dates.
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis
	W 3 KP 2G B. Sudret
Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.
Inhalt	Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making. The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented. The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information. The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics

►► Mechanics, Materials, Structures

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				
151-0349-00L	Betriebsfestigkeit	W	4 KP	3G	M. Guillaume, R. E. Koller
Kurzbeschreibung	Materialermüdung spielt bei Leichtbau-Konstruktionen eine zentrale Rolle. Dies betrifft alle Applikationen, bei denen schwingende Belastungen auf Bauteile und Strukturen einwirken. In der Vorlesung werden die wichtigen Verfahren zur Analyse der Betriebsfestigkeit vorgestellt. Dies beginnt beim konventionellen Dauerfestigkeitsnachweis und endet bei der Anwendung der Schadenstoleranz-Philosophie.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung Die wichtigsten Begriffe und Phänomene der Betriebsfestigkeit und der Materialermüdung sollen eingeführt und an Beispielen aus der Praxis veranschaulicht werden. Die Methoden zur Berechnung der Dauerfestigkeit, Zeitfestigkeit, Rissinitiation und des Risswachstums werden diskutiert. Die Vorlesung soll aufzeigen wie die Probleme in der Praxis gelöst werden. Die Beispiele der ICE Katastrophe bei Eschede oder die Probleme des Combino Trams zeigen, dass das Thema hoch aktuell ist. Leichtbaustrukturen müssen im Flug- und Fahrzeugbereich auf Ermüdung dimensioniert werden. Die statische Auslegung genügt heute nicht mehr und führt sehr oft zu Überraschungen im Betrieb mit hohen Kostenfolgen. Primärbauteile moderner Flugzeuge wie der Airbus A380 oder A400M sind heute auf Risswachstum mittels Schadenstoleranz Philosophie ausgelegt. Die Betriebsfestigkeit und Materialermüdung erfordert ein breites Wissen über Werkstoffe, Betriebslasten, Fertigung sowie Analyse und Test Verfahren. Es ist ein hoch interdisziplinäres Arbeitsgebiet. Hierzu sollen die wichtigsten Werkzeuge und Verfahren vermittelt werden.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> 1. EINFÜHRUNG, ÜBERSICHT, MOTIVATION <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Einleitung (Allgemeines und Historisches) (Schijve; Chapter 1) 1.2 Normen und Richtlinien 1.3 Schadenfallbeispiele <ul style="list-style-type: none"> Comet-Absturz (Druckzyklen, Spannungskonzentration) Aloha-Vorfall auf Hawaii (Multiple site damage) Unfall einer Einseil-Umlaufbahn (Reibkorrosion an Umlenkscheibenwelle) ICE-Unfall (Radreifenbruch) 1.4 Vorführungen: <ul style="list-style-type: none"> DVD "MTW Materialermüdung (1995, 21)", DVD "F/A-18 Full Scale Fatigue Test (2004, 12)", DVD "Sicherheit von Seilbahnen (1996, 7)" mit anschl. Diskussion 2. BEANSPRUCHUNG <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Betriebsfestigkeitsübersicht 2.2 Bedeutung von Betriebsbeanspruchungen 2.3 Zeitliche Verläufe (Schijve; Chapter 9) 2.4 Begriffsdefinitionen (Schijve; Chapter 9) 2.5 Erfassung von Betriebsbeanspruchungen (Schijve; Chapter 9) 2.6 Zählverfahren (Schijve; Chapter 9) 2.7 Häufigkeitsverteilungen oder Kollektive (Schijve; Chapter 9) 2.8 Einfluss der Kollektivform 2.9 Design Spektren (Schijve; Chapter 13) 3. WERKSTOFF <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Betriebsfestigkeitsübersicht 3.2 Kennwertermittlung im Schwingversuch (Schijve; Chapter 13) 3.3 Schwingfestigkeitskennwerte (Schijve; Chapter 6) 3.4 Wöhler-Diagramm (Schijve; Chapter 6, 7) 3.5 Streuung von Schwingfestigkeitskennwerten (Schijve; Chapter 12) 3.6 Mittelspannungseinfluss (Schijve; Chapter 6) 3.7 Versagensmechanismen & Materialwahl (Schijve; Chapter 2) 3.8 Umgebungsbedingungen (Schijve; Chapter 16, 17) 3.9 Spezifische Kennwerte (Schijve; Chapter 6) 4. BAUTEIL <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Betriebsfestigkeitsübersicht 4.2 Kerben (Schijve; Chapter 3, 7) 4.3 Eigenspannungen (Schijve; Chapter 4) 4.4 Grösseneinfluss 4.5 Oberflächenbeschaffenheit und Randschichten (Schijve; Chapter 7, 14) 4.6 Reibkorrosion (Fretting) (Schijve; Chapter 15) 4.7 Zusammenfassung der Verfahren zur Schwingfestigkeitssteigerung (Schijve; Chapter 14) 5. SICHERHEITSBEIWERTE (Schijve; Chapter 19) 6. BETRIEBSFESTIGKEITSNACHWEIS <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Betriebsfestigkeitsübersicht 6.2 Konzepte zur Lebensdauervorhersage 6.3 Dauerfestigkeitsnachweis 6.4 Zeitfestigkeitsnachweis nach dem Nennspannungskonzept (Schijve; Chapter 10) 6.5 Örtliches Konzept (Schijve; Chapter 10) 6.6 Bruchmechanikkonzept (Schijve; Chapter 5, 8, 11) 6.7 Treffsicherheit der Konzepte zur Abschätzung der Lebensdauer 7. KONZEPTE DER STRUKTURINTEGRITÄT <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Safe Life Design (Mirage III, Pressure Vessel) 7.2 Fail Safe Design (moderner Flugzeugbau) 7.3 Damage Tolerance (Ansatz gemäss US Air Force Philosophie) 7.4 Design Philosophie beim F/A-18 7.5 Zusammenfassung 8. EXPERIMENTELLE BETRIEBSFESTIGKEIT <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Bei interessanten, aktuellen Versuchen Laborbesichtigung an der Empa
Skript	Sämtliche Kapitel der in der Vorlesung verwendeten PowerPoint Präsentationen werden am ersten Vorlesungstag zu einem Preis von CHF 20.- abgegeben.
Literatur	Empfohlene Bücher zur Begleitung der Vorlesung: <p>Schijve, Jaap Fatigue of Structures and Materials Springer Verlag, Berlin, ISBN 978-1-4020-6807-2 (Hardcover)</p> <p>Broek, David The Practical Use of Fracture Mechanics Springer Netherlands, ISBN 978-90-247-3707-9 (Hardcover)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Je nach Aktualität von Ermüdungsversuchen kann ein Besuch der Empa in Dübendorf angeboten werden.

151-0353-00L	Mechanics of Composite Materials	W	4 KP	2V+1U	G. Kress
Kurzbeschreibung	The course Mechanics of Composite Materials is dedicated to modeling problems following from the complex mechanical behavior of these anisotropic material structures. and modeling of continuous fibre reinforced composites. Participants will be able to design parts for the mechanical, automotive and aerospace industry.				
Lernziel	Understanding of the mechanical properties of fiber reinforced composites with regard to analysis and design of lightweight structures for mechanical, transportation and aerospace applications.				

Inhalt	1. Introduction and Elastic Anisotropy 2. Laminate Theory 3. Thick-Walled Laminates and Interlaminar Stresses 4. Edge Effects at Multidirectional Laminates 5. Micromechanics 6. Failure Hypotheses and Damage Prediction 7. Fatigue Response 8. Joining and Bonding Techniques 9. Sandwich Designs				
Skript	Manuscript and handouts in printed form and as PDF-files: http://www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/mechanics				
Literatur	The lecture material is covered by the script and further literature is referenced in there.				
151-0357-00L	Seilbahnen	W	4 KP	3G	G. Kovacs
Kurzbeschreibung	Seilbahnen sind Verkehrsmittel, bei denen Seile als Zugorgan oder/und Fahrbahn für Fahrzeuge dienen. Diese werden dort eingesetzt, wo herkömmliche Systeme aufgrund des unwegsamen Untergrundes (alpines Gelände) unverhältnismässig hohe Kosten verursachen würden. Seilbahnen sind grundsätzlich sehr umwelt-freundlich und bieten eine hohe Sicherheit.				
Lernziel	Seilbahnen stellen ein ausgedehntes mechanisches System dar welche aufgrund ihrer vorgesehenen Ein-satzorte meist schwierigen meteorologischen sowie topografischen Bedingungen ausgesetzt sind. Damit die geforderte Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlage gewährleistet werden kann unterliegen die Komponenten und deren Zusammenspiel im System hohen funktionellen Anforderungen. Dies ist speziell im Hinblick auf die relativ grossen Entfernungen (2-4 km) der einzelnen Baugruppen zu sehen. Die angebotene Vorlesung mit Übungen bietet eine hervorragende Gelegenheit um die erlernten Grundlagen der Mechanik und des Maschinenbaus im Anlagebau anzuwenden. Es werden nicht nur die Funktion und die Festigkeit von einzelnen Komponenten sondern auch deren z.T. auch komplexe Wechselwirkung behandelt, welche für das reibungslose und sichere Beitreiben der Anlage zwingend sind. Dazu gehört auch die Vermittlung von Grundlagen zur Projektierung und Auslegung sowie Berechnung des Systems mit ausgeprägt interdisziplinärem Charakter. Für den Hersteller einer Seilbahnanlage stellt die Integration von Baugruppen bestehend aus sehr unterschiedlichen Technologien immer wieder eine besondere Herausforderung dar. Deshalb hat die Methodik für den Umgang mit dieser typischen Ingenieur-Aufgabe einen hohen Stellenwert und ist ein wesentlicher Inhalt der vorliegenden Vorlesung.				
Inhalt	Seilbahnen und Seilkrane; Bauarten und Anwendungsgebiete. Anwendung von Mechanik Grundlagen auf dem Gebiet der Anlage-(System)technik, Schweiz. Bau- und Betriebsvorschriften, Planung und Anlagen mit spezieller Berücksichtigung von Betrieb und Umwelt: Drahtseile (Aufbau, Berechnung, Schäden, Kontrolle), Antriebe, Bremsen, Fahrzeuge, Streckenbauten. Berechnung der Tragseile mit Gewichtspannung und mit beidseitiger fixer Verankerung. Exkursionen.				
Skript	SEILBAHNEN I				
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	G. Kress
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energiesätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmehchanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse				
Skript	ja				
151-0524-00L	Continuum Mechanics 1	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmehchanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieur Anwendungen und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur Anwendung, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0525-00L	Wave Propagation in Solids	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	The course will cover the basic principles of wave propagation in periodic media. It will discuss the fundamental principles used to describe linear and nonlinear wave propagation in continuum and discrete media. Selected recent scientific advancements in the dynamics of periodic media will also be discussed.				
Lernziel	Students learn the basic principles governing the propagation of waves in discrete and continuum solid media. These methods can be used to engineer materials with predefined properties and to design dynamical systems for a variety of engineering applications (e.g., vibration mitigation, impact absorption and sound insulation).				
Inhalt	Wave propagation in solids including applications. Phenomenology of wave propagation (plane waves, harmonic waves, dispersion, attenuation, group and phase velocity), transmission and reflection, impact problems, waves in linear elastic media, discrete media, experimental and numerical methods.				
Skript	Handouts				
Literatur	Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	---

Literatur	<p>Introductory Books:</p> <p>An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.</p> <p>Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.</p> <p>Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).</p> <p>Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.</p> <p>The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.</p> <p>Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.</p> <p>Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.</p> <p>Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.</p> <p>Selected Journal Articles and Web Links:</p> <p>Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. <i>Neuromodulation</i> 4, pp. 187-195.</p> <p>Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. <i>International journal of human-computer-interaction</i>, 15(2):285-295.</p> <p>Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 8, pp. 430-432</p> <p>Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. <i>Journal of Rehabilitation Research and Development</i>, vol. 37, pp. 693-700.</p> <p>Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. <i>Brain Research Bulletin</i>, Vol 75, No 6, pp 742-752</p> <p>Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 6, pp. 75-87</p> <p>Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf</p> <p>Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. <i>NeuroRehabilitation</i> 10, pp. 205-250.</p> <p>Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. <i>Medical & Biological Engineering & Computing</i> 43(1), pp. 2-10.</p> <p>Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. <i>Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences</i> 354, pp. 877-894.</p> <p>The vOICe. http://www.seeingwithsound.com.</p> <p>VideoTact, ForeThought Development, LLC. http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html</p> <p>Voraussetzungen / Besonderes</p> <p>Target Group: <ul style="list-style-type: none"> Students of higher semesters and PhD students of - D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST - Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome </p>
-----------	---

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt eine Reihe von optischen Methoden zur Messung des mechanischen Verhaltens einer Struktur, zur Bestimmung von Materialparametern, oder zur Validierung von FE Simulationen. Im Fokus stehen Anwendungen und Grenzen bildgebender Methoden der Verformungs- und Dehnungsmessung. Die Vorlesung wird mit zwei Praktikumsnachmittagen an der Empa in Dübendorf ergänzt.
Lernziel	Die Studierenden können einfache optische Aufbauten und die Bildaufnahme mit Kamerasystemen beschreiben. Sie verstehen das Messprinzip der verschiedenen kamerabasierten Messmethoden zur Form-, Verformungs- und Dehnungsmessung. Insbesondere können sie erklären, wie die Messgröße in ein Interferenzsignal, eine Polarisations- oder Temperaturänderung oder eine anderweitige Signalmodulation umgewandelt wird. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen und Einsatzgebiete der einzelnen Techniken. Sie sind in der Lage, die für eine Messaufgabe am besten geeignete Technik auszuwählen und deren erwartete Auflösung abzuschätzen. An den Praktikumsnachmittagen werden die theoretischen Betrachtungen durch konkrete Messaufgaben vertieft, womit der Lernerfolg nachhaltig wird.
Inhalt	Nach einer Einführung in Optik und Bilderfassung wird erläutert, wie mechanische Größen wie Verformung, Dehnung oder Spannung in eine Bildinformation umgesetzt werden können. Die Messmethoden für Verformungs- und Dehnungsmessung benutzen dafür diverse optische Prinzipien : <ul style="list-style-type: none"> - Triangulation (Digitale Bildkorrelation, Streifenprojektion), - Interferenz (Speckle Pattern Interferometrie, Shearography), - Beugung (Moiré-Interferometrie, Faser-Bragg-Gitter), - Doppelbrechung (Spannungsoptik) - Wärmestrahlung (Thermal Stress Analysis) <p>Zusätzlich werden dynamische Messungen und Schwingungsanalyse im Zusammenhang mit Modalanalyse oder transienten Vorgängen vertieft. Die Kalibrierung optischer Methoden und deren Anwendung auf die Validierung von numerischen Simulationen werden beschrieben.</p> <p>Die einzelnen Themen sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bildgebende Methoden: eine Einführung 2. Digitale Bildkorrelation 3. Weisslicht Moiré-Methoden 4. Interferometrie 5. Verformungsmessung: Speckle pattern interferometry 6. Dehnungsmessung: Shearografie 7. Schwingungsanalyse 8. Messung transienter Verformungen 9. Spannungsanalyse: Spannungsoptik 10. Spannungsanalyse: Thermoelastizität 11. Validierung von FE Simulationen und Kalibrierung von bildgebenden Methoden 12. Faseroptische Methoden <p>Das Semester beinhaltet zwei Praktikums-Nachmittage an der Empa, wo die Studierenden eigene Erfahrungen mit bildgebenden Methoden sammeln. Die Praktika beinhalten je nach Interessenlage der Studierenden und Verfügbarkeit der Geräte z.B. Digitale Bildkorrelation, Speckle pattern interferometry, Thermoelastizität, Faseroptik, Streifenprojektion.</p>
Skript	Folienkopien der einzelnen Lektionen werden on-line in ILIAS zur Verfügung gestellt. Ein privater Blog soll die Diskussion über die Vorlesung und die Übungen erleichtern.
Literatur	Eine gute Übersicht über die Grundlagen der optischen Methoden bieten die folgenden Lehrbücher: <p>Pramod Rastogi, Erwin Hack, Eds., Optical Methods for Solid Mechanics: A Full-Field Approach 2012, Wiley-VCH, Berlin (ISBN 978-3-527-41111-5)</p> <p>W. N. Sharpe Jr., Ed., Handbook of Experimental Solid Mechanics 2009, Springer, New York</p> <p>Kjell J. Gasvik: Optical Metrology, 3rd ed. 2002, John Wiley & Sons, Ltd. (on-line auf NEBIS verfügbar)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Grundbegriffe der Optik und Interferometrie wie aus Basis Physikkursen sind von Vorteil aber keine Voraussetzung. Jede Woche werden Übungen angeboten, deren Lösung fakultativ aber wärmstens empfohlen ist. Die Praktikumsnachmittage an der Empa sind zentrale Elemente der Vorlesung.

151-0573-00L	System Modeling	W	4 KP	2V+2U	G. Ducard, C. Onder
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0703-00L	Betriebliche Simulation von Produktionsanlagen	W	4 KP	2V+1U	P. Acél
Kurzbeschreibung	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Lernziel	Der Studierende lernt die richtige Anwendung (Wo? Wann? Wie?) der ereignisorientierten und computerbasierten Simulation in der Abbildung von Betriebsabläufen und Produktionsanlagen. Anhand von Praxisbeispielen wird betriebliche Simulation in Produktion, Logistik und Planung aufgezeigt. Der Studierende soll erste eigene Erfahrungen in der Anwendung machen.				

Inhalt	- Anwendung und Einsatzgebiete der ereignisorientierten Simulation - Beispielhafte Anwendung eines Softwaretools (Technomatrix-Simulation-Software) - Innerer Aufbau und Funktionsweise von Simulationstools - Vorgehen zur Anwendung: Optimierung, Versuchsplanung, Auswertung, Datenaufbereitung - Steuerungsphilosophien, Notfallkonzepte, Abtaktung, Fertigungsinseln - Anwendung auf die Anlagenprojektierung				
Skript	Der Stoff wird durch praxisorientierte Übungen und eine Exkursion vertieft. Ein Gastreferat stellt ein Beispiel aus der Praxis vor. Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben (+ PDF)				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen für alle Bachelor-Studierenden im 5. Semester und Master-Studierenden im 7. Semester.				
151-0705-00L	Fertigungstechnik I	W	4 KP	2V+2U	K. Wegener, M. Boccadoro, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Vertiefung in die Fertigungsverfahren Bohren, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen, Funkenerosion und elektrochemisches Abtragen. Stabilität von Prozessen, Prozessketten und Verfahrenswahl.				
Lernziel	Vertiefte Behandlung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung. Kenntnisse der NC-Technik, Prozess- und Maschinendynamik und Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Inhalt	Vertiefte Betrachtung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung, Zerspanung mit unbestimmter Schneide wie Schleifen, Honen und Läppen, Bearbeitungsverfahren ohne Schneide wie EDM, ECM, Ausblick auf Zusatzgebiete wie NC-Techniken, Maschinen- und Prozessdynamik inklusive Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Empfehlung: Vorlesung 151-0700-00L Fertigungstechnik Wahlfach im 4. Semester Sprache: Auf Wunsch erhalten englischsprachige Studenten Hilfe auf Anfrage, englische Übersetzungen der Präsentationsfolien.				
151-0717-00L	Mechanische Produktion: Montieren, Fügen, Beschichten	W	4 KP	2V+1U	F. Kuster, V. H. Derflinger, F. Durand, P. Jousset
Kurzbeschreibung	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Lernziel	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Einführung in die Einzeltechniken, insbesondere die Füge- und Beschichtungstechniken.				
Inhalt	Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen zur Fokusvertiefung Produktionstechnik Mehrheitlich Dozenten aus der Industrie.				
151-0719-00L	Qualität von Werkzeugmaschinen - Dynamik, Mikro- und Submikrosesstechnik	W	4 KP	2V+1U	W. Knapp, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Die Maschinenmesstechnik umfasst den prinzipiellen Aufbau von Produktionsmaschinen, deren Lagerungen und Führungen, die möglichen geometrischen, kinematischen, thermischen und dynamischen Abweichungen von Werkzeugmaschinen und deren Prüfung, die Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück, die Prüfung von Antrieben und Steuerungen, sowie die Überprüfung der Maschinenfähigkeit.				
Lernziel	Kenntnis von - Maschinenaufbau - Abweichungen von Lagerungen, Führungen und Maschinen - Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück - Dynamik mechanischer Systeme - geometrische, kinematische, thermische, dynamische Prüfung von Werkzeugmaschinen - Testunsicherheit - Maschinenfähigkeit				
Inhalt	Fertigungsmesstechnik für Produktionsmaschinen - Grundlagen, wie Maschinenaufbau und Maschinenkoordinatensystem - Aufbau und Abweichungen von Lagerungen und Führungen - Fehlerbudget, Wirkung von Abweichungen auf das Werkstück - geometrische und kinematische Abnahme von Produktionsmaschinen - Umschlagmessung, mehrdimensionale Maschinenmesstechnik - thermische Einflüsse auf Werkzeugmaschinen und deren Prüfung - Testunsicherheit, Simulation - Dynamik mechanischer Systeme, dynamische Erreger - Maschinendynamik und die Werkzeuge Modalanalyse und Finite Elemente Methode (FEM) - Prüfen von Steuerung und Antrieben - Maschinenfähigkeit				
Skript	Arbeitsunterlagen werden in der Vorlesung verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktische Übungen in den Labors und an den Werkzeugmaschinen des IWF vertiefen den Stoff der Vorlesung.				
151-0721-00L	Production Machines II	W	4 KP	2V+1U	K. Wegener, F. Kuster, S. Weikert
Kurzbeschreibung	Steuerungstechnik, Positionsregelung, Geometriedatenverarbeitung, Hauptantriebe, Lärm, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, Moderne Maschinenkonzepte, thermisches, dynamisches Verhalten				
Lernziel	Vertiefte Kompetenz zur Beurteilung und Entwicklung von Produktionsmaschinen, Sensibilisierung für unkonventionelle Kinematiken mit ihren Vor- und Nachteilen				
Inhalt	Steuerungstechnik (SPS und NC), Positionsregelung, Geometriedatenverarbeitung, Hauptantriebe, Lärmbekämpfung, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, moderne Maschinenkonzepte wie Hochgeschwindigkeitsmaschinen, alternative Kinematiken, Ultrapräzisionsmaschinen, thermisches und dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, praktische Fallstudien				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Hilfen für englischsprachige Studierende werden angeboten. Teile der Vorlesung werden in englisch gegeben				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				
Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenspannungen, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				
Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	N. Manopulo, B. Berisha
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen 				
Inhalt	<p>Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren 				
Skript	ja				
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				

Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung, J. Novak
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics, namely 3D object representations and generation of photorealistic images from digital representations of 3D scenes.				
Lernziel	At the end of the course the students will be able to build a rendering system. The students will study the basic principles of rendering and image synthesis. In addition, the course is intended to stimulate the students' curiosity to explore the field of computer graphics in subsequent courses or on their own.				
Inhalt	This course covers fundamental concepts of modern computer graphics. Students will learn about 3D object representations and the details of how to generate photorealistic images from digital representations of 3D scenes. Starting with an introduction to 3D shape modeling and representation, texture mapping and ray-tracing, we will move on to acceleration structures, the physics of light transport, appearance modeling and global illumination principles and algorithms. We will end with an overview of modern image-based image synthesis techniques, covering topics such as lightfields and depth-image based rendering.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, programming skills in C++, Visual Computing course recommended. The programming assignments will be in C++. This will not be taught in the class.				
327-0501-00L	Metalle I	W	3 KP	2V+1U	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Lernziel	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Inhalt	Versetzungstheorie: Eigenschaften von Versetzungen, Versetzungsbewegung, Wechselwirkungen von Versetzungen mit Versetzungen und Grenzflächen Konsequenzen von Versetzungsaufspaltung, Immobilisierung von Versetzungen Härtungstheorie: a. Mischkristallhärtung: Fallbeispiele an Kupfernicker- und Eisenkohlenstofflegierungen b. Ausscheidungshärtung: Fallbeispiele an Aluminiumkupferlegierungen Hochtemperaturplastizität: Thermisch aktiviertes Versetzungsgleiten Versetzungskriechen Diffusionskriechen: Coble, Nabarro-Herring Verformungsmechanismuskarten Fallbeispiele an Turbinenschaufeln Superplastizität Legierungsmassnahmen				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill				
327-4101-00L	Durability of Engineering Materials	W	2 KP	2G	M. Diener
Kurzbeschreibung	Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				
Lernziel	The students should know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of new innovative development to prevent failure problems. It is an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				

Inhalt	Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to: <ul style="list-style-type: none"> * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions The topics covered are <ul style="list-style-type: none"> * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K_{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J_{Ic} fracture criterion; J_{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis.
Skript	Copy of the overheads
Literatur	T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag

363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.			
Literatur	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien. Verkauf am 17.9.15, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. --> "Skript"			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			

363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop.				
Lernziel	Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption A successful participant of the course is able to: <ul style="list-style-type: none"> - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics 				

Inhalt	<p>Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling.</p> <p>The course is structured along three main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions <p>PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions.</p> <p>PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed.</p> <p>PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.</p>				
Skript	<p>Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM. The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.</p>				
351-0555-00L	Open- and User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger, S. Spaeth
Kurzbeschreibung	<p>The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.</p>				
Lernziel	<p>The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations.</p> <p>The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries.</p> <p>The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.</p>				
Inhalt	<p>Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation.</p> <p>This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.</p>				
Skript	<p>The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website:</p>				
Literatur	<p>Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.</p> <p>Reading assignments: please consult the SMI website:</p>				
363-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	<p>Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes</p>				
Lernziel	<p>Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product</p>				
Inhalt	<p>Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation,</p> <p>Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing</p> <p>Exercises</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course is a prerequisite for the course Financial Management.</p>				
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	<p>Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.</p>				
Lernziel	<p>The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.</p>				
Inhalt	<p>Topics covered in this course include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...). 				
Literatur	<p>Information about relevant literature will be given in the lecture.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	Z	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, R. Furrer, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Etwa 5 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Anwendungsgebieten.				
Inhalt	In etwa 5 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm: http://stat.ethz.ch/events/zukost Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn.				
401-5650-00L	Zurich Colloquium in Applied and Computational Mathematics	Z	0 KP	2K	R. Abgrall, H. Ammari, P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, S. Sauter, C. Schwab
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
151-0723-00L	Produktion von elektrischen und elektronischen Komponenten	W	4 KP	3G	A. Kunz, A. Guber, R.-D. Moryson, F. Reichert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung verfolgt die Prozesskette der Wertschöpfung elektrischer und elektronischer Komponenten: Inhalt sind der Schaltungsentwurf und die Schaltungsentwicklung, die Fertigung elektronischer Schaltungen in Leiterplatten und Hybridtechnik, integrierte Prüftechnik, die Planung von Produktionsanlagen, Fertigung hochintegrierter elektronischer Bausteine vom Wafer an sowie das Recycling.				
Lernziel	Kenntnisse der Wertschöpfungskette Elektronik. Fertigungsgerechte Planung der Produkte sowie deren Fertigung. Aufbau von Produktionsanlagen, Recycling.				
Inhalt	Ohne elektronische Komponenten geht nichts mehr. Typische Maschinenbauprodukte wie Werkzeugmaschinen oder Fahrzeuge haben heute einen wertmässigen Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten von über 60%, so dass der Zugang zur bzw. die Beherrschung der Wertschöpfung von entscheidender Bedeutung für die gesamte Leistungserstellung wird. Es werden zunächst elektronische Bauelemente in ihrer Funktion und die Planung von Schaltkreisen erläutert. Anschliessend wird gezeigt, wie elektronische Funktionseinheiten aus Bauelementen montiert werden. Gezeigt wird sowohl die Leiterplattentechnik als auch die sich mehr und mehr durchsetzende Hybridtechnik, gezeigt werden wertschöpfende Prozesse sowie die Prüfung und das Handling und die Kombination der Verfahren im Rahmen der Anlagenprojektierung. Weiter behandelt die Vorlesung die Fertigung elektronischer Bausteine beginnend von der Waferfertigung über die Strukturierung und das Bonding und Packaging. Dabei wird die Fertigung Mikroelektromechanischer und elektrooptischer Systeme und Aktuatoren besprochen. Keine Produktplanung noch Fertigung kommt heute ohne die Betrachtung des Recycling aus, was auch diese Vorlesung beschliesst. Auf einer Exkursion sehen die Studierenden die praktische Anwendung und Verwirklichung der Fertigung elektrischer und elektronischer Komponenten.				
Skript	Unterlagen werden pro Vorlesungsblock zur Verfügung gestellt. Unkostenbeitrag CHF 20.-				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird gestaltet und vorgetragen von Fachleuten aus der Industrie. Eine Exkursion zu einem Fertigungsbetrieb soll die Kenntnisse praxisorientiert untermauern.				
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases)	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
151-0550-00L	Adaptive Materials for Structural Applications	W	4 KP	3G	A. Bergamini
Kurzbeschreibung	Adaptive materials offer appealing ways to extend the design space of structures by introducing time-variable properties into them. In this course, the physical working principles of selected adaptive materials are analyzed and simple models for describing their behavior are presented. Some applications are illustrated, also with laboratory experiments where possible.				
Lernziel	The study of adaptive materials covers topics that range from chemistry to theoretical mechanics. The aim of this course is to convey knowledge about adaptive materials, their properties and the physical mechanisms that govern their function, so as to develop the skills to deal with this interdisciplinary subject.				

Inhalt	<p>This course will provide the students with an insight into the properties and physical phenomena which lead to the features of adaptive materials. Starting from chemomechanical (skeletal muscles), the physical behavior of a wide range of adaptive materials, thermo- and photo-mechanical, electro-mechanical, magneto-mechanical and meta-materials will be thoroughly discussed and analyzed. Up-to-date results on their performance and their implementation in mechanical structures will be detailed and studied in laboratory sessions. Analytical tools and energy based considerations will provide the students with effective instruments for understanding adaptive materials and assess their performance when integrated in structures or when arranged in particular fashions.</p> <p>Basic concepts: Power conjugated variables, dissipative effects, geometry- and materials-based energy conversion</p> <p>Chemo-mechanical coupling: Energy conversion in skeletal muscle and other chemomechanical systems, optional: and photo-mechanical coupling, azopolymers.</p> <p>Thermo-mechanical coupling: Shape memory alloys / polymers</p> <p>Electromechanical coupling(1): DEA, EBL, electrorheological fluids</p> <p>Shape control / morphing: Use, requirements, challenges</p> <p>Morphing applications of variable stiffness structures: Lab work</p> <p>Electromechanical coupling (2): Piezoelectric, electrostrictive effect</p> <p>Vibration Reduction: Measurement, passive, semi-active (active) damping methods</p> <p>Vibration reduction applications of piezoelectric materials: Lab work</p> <p>Metamaterials: Definition of metamaterials - electromagnetic, acoustical and other metamaterials</p> <p>Magneto-mechanical coupling: Magnetostrictive effect, mSMA, magnetorheological fluids, ferrofluids</p> <p>Energy harvesting and sensing: Energy harvesting with EAP and piezoelectric materials, transducers as sensors: Piezo, resistive,...</p>				
Skript	Lecture notes (manuscript and handouts) will be provided				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	<p>Introduction to HPC for scientists and engineers</p> <p>Fundamental of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores 				
Inhalt	<p>Programming models and languages:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) <p>Computers and methods:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo 				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
151-0655-00L	Skills for Creativity and Innovation	W	4 KP	3G	I. Goller, C. Kobe, M. Meboldt
Kurzbeschreibung	This lecture aims to enhance the knowledge and competency of students regarding their innovation capability. An overview on prerequisites of and different skills for creativity and innovation in individual & team settings is given. The focus of this lecture is clearly on building competencies - not just acquiring knowledge.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge about creativity and skills - Knowledge about individual prerequisites for creativity - Development of individual skills for creativity - Knowledge about teams - Development of team-oriented skills for creativity - Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams 				
Inhalt	<p>Basic knowledge about creativity and skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction into creativity & innovation: definitions and models <p>Knowledge about individual prerequisites for creativity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personality, motivation, intelligence <p>Development of individual skills for creativity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focus on creativity as problem analysis & solving - Individual skills in theoretical models - Individual competencies: exercises and reflection <p>Knowledge about teams:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitions and models - Roles in innovation processes <p>Development of team-oriented skills for creativity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Idea generation and development in teams - Cooperation & communication in innovation teams <p>Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Self-reflection & development planning - Methods of knowledge transfer 				

Skript	Slides, script and other documents will be distributed via moodle.ethz.ch (access only for students registered to this course)				
Literatur	Please refer to lecture script.				
151-0727-00L	Fertigungstechnisches Kolloquium	W	4 KP	3K	K. Wegener, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Weiterbildungsveranstaltung zu ausgewählten aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Pro Nachmittag wird ein ausgewähltes Thema in mehreren Vorträgen, mehrheitlich durch Referenten aus der Industrie, vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erstellen eine Zusammenfassung der Vorträge und bereiten sich auf die Prüfung mit Hilfe dieser Aufzeichnungen und eigenen Recherchen vor.				
Lernziel	Ständige Weiterbildung zu aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Wissens- und Erfahrungsaustausch mit der Industrie und anderen Hochschulen.				
Inhalt	Ausgewählte aktuelle Themen der Fertigungstechnik, d.h. ständig wechselnder Inhalt.				
Skript	kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	- Studierende müssen die Kurse Fertigungstechnik I, Produktionsmaschinen I und Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren besucht und abgeschlossen haben. - Weiterbildungsveranstaltung mit Fachvorträgen und grosser Beteiligung aus der Industrie.				
151-0368-00L	Aeroelastik	W	4 KP	2V+1U	F. Campanile
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen und Methoden der Aeroelastik. Überblick über die wichtigsten statischen und dynamischen Phänomene, die aus der Kopplung zwischen Strukturkräften und aerodynamischen Lasten entstehen.				
Lernziel	Die Vorlesung soll ein physikalisches Grundverständnis für gekoppelte Strömung-Struktur-Phänomene vermitteln. Ausserdem soll den Teilnehmern ein Überblick über die wichtigsten Phänomene der statischen und der dynamischen Aeroelastik gegeben werden, sowie eine Einführung in die entsprechenden Methoden zur mathematischen Beschreibung und zur Formulierung quantitativen Voraussagen.				
Inhalt	Elemente der Profilaerodynamik. Aeroelastische Divergenz am starren Streifenmodell. Aeroelastische Divergenz eines kontinuierlichen Flügels. Allgemeines über statische Aeroelastik. Ruderwirksamkeit und -umkehr. Auswirkung der Flügelpfeilung auf statische aeroelastische Phänomene. Grundelemente der instationären Aerodynamik. Kinematik des Biegetorsionsflatterns. Dynamik des starren Flügelstreifenmodells. Dynamik des Biegetorsionsflatterns. Einführung in die Modalanalyse Einführung in weitere Phänomene der dynamischen Aeroelastik. Weitere Informationen unter: www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/aeroelasticity				
Literatur	Y. C. Fung, An Introduction to the Theory of Aeroelasticity, Dover Phoenix Editions.				
376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	- Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks				
Literatur	Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)				
151-0511-00L	Mechanics of Nano- and Micro-Materials	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> The course provides an introduction to the mechanics of nano- and micro-materials and devices, in the quasistatic and dynamic domains. It reviews scale effects in materials, surveys available characterization techniques and describes the effects of surfaces and microscale contacts. Recent applications of nano- and micro-materials in engineering systems will be discussed.				
Lernziel	Learn the fundamental mechanical properties of nano- and micro-system. Understand the effects of scales on the response of materials. Explore applications and devices exploiting the response of materials at small scales.				
Inhalt	follows soon				
Skript	Slides and notes from the course will be provided.				
Literatur	Relevant articles and reading materials will be provided. Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mechanics I, II, III				
151-3203-00L	Grand Challenges in Engineering Design	W	1 KP	3S	P. Ermanni, M. Meboldt, K. Shea
Kurzbeschreibung	The course is structured in three main blocks, each of them addressing a specific grand challenge in engineering design. Each block is composed of an introductory lecture and two to three invited talks, considering a good mix between speakers coming from academia and industry. Each talk is introduced and moderated by the students.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to the engineering design research and practice in a multitude of Mechanical Engineering disciplines and convey knowledge from both academia and industry about state of the art methods, tools and processes.				
Inhalt	The students are exposed to a variety of topics in the field of Engineering Design. Topics are bundled in three main grand challenges and include an introductory lecture held by one of the responsible Professors and 2-3 invited talks of 45 min. each, addressing specific issues. The success of the course is largely dependant on active involvement of the students. Accordingly, a small group of students (1-3) is asked to introduce and moderate each external talk. The group will therefore gather adequate information about the speaker and topic, read and synthesize relevant documents and scientific papers, prepare questions to motivate the interaction with the audience and summarize, at the end of the lecture, the discussed points and outcome.				
Voraussetzungen / Besonderes	Offered in English and German				
151-0765-00L	Leading and Coaching Focus Project Teams (Basic Course)	W	0 KP	1.5G+0.5A	R. P. Haas, I. Goller
	<i>This course is the first part of a two-semester course.</i>				
	<i>The course "Leading and Coaching Focus Project Teams</i>				

(Basic Course)" for Autumn Semester is examined together with the course "Leading and Coaching Focus Project Teams (Advanced Course)" for Spring Semester with 4 ECTS.

Kurzbeschreibung	Aim is enhancement of knowledge and competency regarding coaching skills. Participants should be coaches of focus projects. Topics: Overview of the role and mind set of a coach as, introduction into coaching methodology, building competencies by doing and exchanging good practices from former focus projects.
Lernziel	Basic knowledge about role and mindset of a coach; Knowledge and reflection about the classical problems in coaching of a focus project; Development of personal coaching skills; Knowledge and know-how about coaching methods; Reflection and exchange of experiences about personal coaching situations; Inspiration and learning from good cases regarding organizational and team management aspects.
Inhalt	Content of both basic and advanced course (2 semester): Basic knowledge about role and mindset of a coach - Introduction into coaching: definition & models - Introduction into the coaching process - Role of coaches between examiner and "friend" Knowledge and reflection about the problems in coaching a focus project - Knowledge about team development - Reflection about critical phases in the innovation process for an innovation team - Know-how about reference model for analysis critical situations Development of personal coaching competencies, e.g. active listening, asking questions, giving feedback - Competencies in theoretical models - Coaching competencies: exercises and reflection Knowledge and know-how about coaching methods - Knowledge about basic coaching methods for technical projects/innovations projects - Know-how about usage of methods in the coaching process - Facilitating decisions - Using and applying coaches opinions and knowledge Reflection and exchange of experiences about personal coaching situations - Self-reflection - Exchange of experiences in the lecture group - Good practice on organizational and management aspects - How to do system and concurrent engineering - Project planning and replanning - Facilitating conflict situations - Discussing sample cases from former teams and actual cases of participants.
Skript	Slides, script and other documents will be distributed via electronically (access only for participants registered to this course).
Literatur	Please refer to lecture script.
Voraussetzungen / Besonderes	Participants (Students, PhD Students, Postdocs) should be part of the coaching team of focus project teams. The course "Leading and Coaching Focus Project Teams (Basic Course)" (HS) is examined together with "Leading and Coaching Focus Project Teams (Advanced Course)" (FS) in FS with 4 ECTS.

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-0536-00L	Dynamik strukturvarianter Systeme	W	4 KP	2V+1U	C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Ungleichungsprobleme in der Dynamik, speziell Reib- und Stoßprobleme. Geschwindigkeits- und Beschleunigungssprünge, Häufungspunkte von Unstetigkeiten, kombinatorische Probleme, mengenwertige Kennlinien, einseitiger Kontakt, Freilauf, Reibung, vorgespannte Federn, Stoßgleichungen, Reibstoßgesetze, lineare Komplementarität, quadratische Optimierung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen Einstieg in die moderne Behandlung von Ungleichungsproblemen in der Dynamik. Der Vorlesungsstoff ist speziell auf reibungsbehaftete Kontakte in der Mechanik zugeschnitten, läßt sich aber strukturell auf eine große Klasse von Ungleichungsproblemen in den technischen Wissenschaften übertragen. Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden mit einer konsistenten Erweiterung der klassischen Mechanik auf Systeme mit Unstetigkeiten vertraut zu machen, und den Umgang mit Ungleichungen in der Form von mengenwertigen Stoffgesetzen zu erlernen.				

Inhalt	<p>1. Einführende Beispiele: Mengenwertige und regularisierte Kennlinien für Reibung und einseitige Kontakte, eindimensionales lineares Komplementaritätsproblem, Eindeutigkeits- und Existenzprobleme bei Coulombreibung am Beispiel, Geschwindigkeits- und Beschleunigungssprünge, Häufungspunkte von Unstetigkeiten, kombinatorische Probleme in der Dynamik</p> <p>2. Einfache generalisierte Kraftgesetze: Generalisierte Kraft und Krafttrichtung, einfache Kraftgesetze, Zerlegung mengenwertiger Kraftgesetze in Upr- und Sgn-Grundelemente, Parallel- und Reihenschaltung von Grundelementen, geometrische und kinematische Stufenbindung und einseitige Bindung, einseitiger Kontakt, Freilauf, Reibung, vorgespannte Federn</p> <p>3. Lineare Komplementaritätsprobleme: Hauptabschnitts- und Hauptunterdeterminanten, P-, PD-, und PSD-Matrizen, bisymmetrische Matrizen, lineares Komplementaritätsproblem, komplementäre Kegel und komplementäre Paare von Vektoren und Variablen, Sätze zur Eindeutigkeit und Existenz, quadratische Programme</p> <p>4. Stoßfreie Bewegung: Kraftgesetze auf Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsebene, lineares Komplementaritätsproblem und quadratisches Programm zur Bestimmung der Richtungsbeschleunigungen</p> <p>5. Stoßfreie Bewegung bei Coulombreibung: Kontaktmodell, Anwendung der stoßfreien Bewegung auf Coulombreibung, Sätze zur Eindeutigkeit und Existenz, Systeme mit nur gleitenden Kontakten, Minimalkoordinaten und Gleitreibung</p> <p>6. Stöße durch Kollisionen: Definition von Stößen, Stoßgleichungen, Stoßgesetz vom Newton-Coulomb-Typ für Reibstöße, energetische Konsistenz, Beispiele, event-driven und time-stepping-Algorithmus zur Lösung von Kontaktproblemen in der Dynamik</p>
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III und Technische Dynamik - Testatbedingung: Teilnahme an der Lehrveranstaltung - Leistungskontrolle: Mündliche Prüfung - Hilfsmittel: keine - Prüfungsdauer: 30 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung

151-0523-00L	Dynamik der Schienenfahrzeuge	W	4 KP	2V+1U	O. Polach
Kurzbeschreibung	Nach einer Einführung in die Konstruktion der Schienenfahrzeuge werden die Modellierung des Kontaktes zwischen Rad und Schiene, die Bildung eines Simulationsmodells und die Grundlagen der Spurführung erläutert. Die Anwendungen der Simulationen in der Entwicklung der Schienenfahrzeuge werden präsentiert und an Beispielen illustriert.				
Lernziel	Erarbeiten der theoretischen Grundlagen der Spurführung und der Dynamik der Schienenfahrzeuge. Verständnis der Hintergründe der Mehrkörper-Simulationsprogramme und deren Anwendung in der Entwicklung der Schienenfahrzeuge.				
Inhalt	<p>Einführung in die Schienenfahrzeugtechnik: Fahrzeugkonzepte, Fahrwerke, Federsysteme, Bremsen, Antriebe. Einsatz der Mehrkörper-Simulationen in der Schienenfahrzeugindustrie. Simulationsprogramme.</p> <p>Fahrzeugmodell: Modellaufbau, Modellierung der Schraubenfedern, der Gummi-Metall-Federn, der Luftfedern und der Federbauteile mit Reibung.</p> <p>Kontakt Rad-Schiene: Berührgeometrie, Kontaktfläche, Normalkräfte, Tangentialkräfte.</p> <p>Gleismodelle. Modellierung der Gleislagefehler.</p> <p>Linearisierung der Berührgeometrie Radsatz-Gleis.</p> <p>Grundlagen der Spurführung.</p> <p>Eigenverhalten, Eigenwertberechnung.</p> <p>Linearisierte und nichtlineare Berechnungen der Laufstabilität: Methoden und Beurteilungskriterien. Einfluss der Fahrzeugkonstruktion auf die Laufstabilität.</p> <p>Bogenfahrt: Grundlagen, quasi-statische Lösung, dynamische Simulation, Beurteilungskriterien. Einfluss der Fahrzeugkonstruktion auf die Fahreigenschaften im Bogen.</p> <p>Beurteilung des Fahrkomforts.</p> <p>Versuche und Simulationen zur fahrtechnischen Zulassung der Schienenfahrzeuge. Validierung der Simulationsmodelle zur Anwendung im Rahmen der Fahrzeugzulassung.</p>				
Skript	Skript wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagen von Mechanik und Physik.				
227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	M. Meyer
Kurzbeschreibung	<p>Grundlagen der Eisenbahnfahrzeuge und ihr Zusammenspiel mit der Bahninfrastruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Mechanischer Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Bremssysteme - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Bahnstromversorgung - Zugsicherungssysteme - Betriebsleitung und Unterhalt 				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die technischen Eigenschaften von Eisenbahnsystemen - Kenntnisse über den Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Verständnis für die Abhängigkeiten verschiedenster Ingenieur-Disziplinen in einem vielfältigen System (Mechanik, Elektro- und Informationstechnik, Verkehrstechnik) - Verständnis für die Aufgaben und Möglichkeiten eines Ingenieurs in einem stark von wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen geprägten Umfeld - Einblick in die Aktivitäten der Schienenfahrzeug-Industrie und der Bahnen in der Schweiz - Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge 				

Inhalt EST I (Frühjahrssemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale

- 1 Einführung:
 - 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems
 - 1.2 Fahrdynamik
- 2 Vollbahnfahrzeuge:
 - 2.1 Mechanik: Kasten, Drehgestelle, Lauftechnik, Adhäsion
 - 2.2 Bremsen
 - 2.3 Traktionsantriebssysteme
 - 2.4 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen
 - 2.5 Steuerung und Regelung
- 3 Infrastruktur:
 - 3.1 Fahrweg
 - 3.2 Bahnstromversorgung
 - 3.3 Sicherungsanlagen
- 4 Betrieb:
 - 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung
 - 4.2 RAMS, LCC
 - 4.3 Anwendungsbeispiele

Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate

Geplante Exkursionen:
Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen
Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten
Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang

Skript Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters. Rechtzeitig eingeschriebene Teilnehmer können die Unterlagen auf Wunsch und gegen eine Zusatzgebühr auch in Farbe beziehen.

Voraussetzungen /
Besonderes Dozent:
Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH

Voraussichtlich ein oder zwei Gastvorträge von anderen Referenten.

EST I (Herbstsemester) kann als in sich geschlossene einsemestrige Vorlesung besucht werden. EST II (Frühjahrssemester) dient der weiteren Vertiefung der Fahrzeugtechnik und der Integration in die Bahninfrastruktur.

151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				
151-0735-00L	Dynamic Behavior of Materials and Structures	W	4 KP	2V+2U	D. Mohr
Kurzbeschreibung	Lectures and computer labs concerned with the modeling of the deformation response and failure of engineering materials (metals, polymers and composites) subject to extreme loadings during manufacturing, crash, impact and blast events.				
Lernziel	Students will learn to apply, understand and develop computational models of a large spectrum of engineering materials to predict their dynamic deformation response and failure in finite element simulations. Students will become familiar with important dynamic testing techniques to identify material model parameters from experiments. The ultimate goal is to provide the students with the knowledge and skills required to engineer modern multi-material solutions for high performance structures in automotive, aerospace and navel engineering.				
Inhalt	Topics include viscoelasticity, temperature and rate dependent plasticity, dynamic brittle and ductile fracture; impulse transfer, impact and wave propagation in solids; computational aspects of material model implementation into hydrocodes; simulation of dynamic failure of structures;				
Skript	Slides of the lectures, relevant journal papers and users manuals will be provided.				
Literatur	Various books will be recommended covering the topics discussed in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Course in continuum mechanics (mandatory), finite element method (recommended)				

►► Robotics, Systems and Control

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				

Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Literatur	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0567-00L	Engine Systems	W	4 KP	3G	C. Onder
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Verbrennungsmotorsysteme, insbesondere deren elektronische Steuerungen und Regelungen				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Verbrennungsmotor" kennenlernen und an realen Motoren einüben. Aufbau und Funktionsweise von Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Gemischbildung, Laststeuerung, Aufladung, Emissionen, Antriebsstrangkomponenten, etc.). Fallstudien zum Thema modellbasierte optimale Auslegung und Steuerung / Regelung von Motorsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Guzzella Lino, Onder Christopher H. 2010, Second Edition, 354 p., hardbound ISBN: 978-3-642-10774-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Kombinierte Haus- und Laborübung Motoren (Lambda- oder Leerlaufdrehzahlregelung), in Gruppen				
151-0569-00L	Vehicle Propulsion Systems	W	4 KP	3G	C. Onder, P. Elbert
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Fahrzeugantriebssysteme, insbesondere in elektronische Steuerungen und Regelungen der Längsdynamik				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Fahrzeug" kennenlernen. Aufbau und Funktionsweise von konventionellen und neuen Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Schalt-, Automaten- und kontinuierliche Getriebe, unkonventionelle Energiespeicher, Elektroantriebe, Batterien, Hybridantriebe, Brennstoffzellensysteme, Rad/Strasse-Schnittstellen, automatische Bremssysteme (ABS), etc.).				
Skript	Mathematische Methoden, CAE-Tools und Fallstudien zum Thema modellbasierte Auslegung und Steuerung / Regelung von Fahrzeugsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren. Vehicle Propulsion Systems -- Introduction to Modeling and Optimization Guzzella Lino, Sciarretta Antonio 2013, X, 409 p. 202 illus., Geb. ISBN: 978-3-642-35912-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen von Dr. Ch. Onder auch in Deutsch möglich				
151-0573-00L	System Modeling	W	4 KP	2V+2U	G. Ducard, C. Onder
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				

Inhalt	<p>An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.</p> <p>Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.</p> <p>This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)</p> <p>After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch.</p> <p>Detailed information can be found on the course website http://www.idsc.ethz.ch/education/lectures/embedded-control-systems.html</p>

151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	P. Korba, S. Stoeter, B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo
Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.

Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.

Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).

Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.

The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.

Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.

Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.

Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.

Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.

Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.

Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432

Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.

Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752

Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87

Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>

Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.

Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.

Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.

The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

VideoTact, ForeThought Development, LLC. <http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html>

Voraussetzungen /
Besonderes

Target Group:
Students of higher semesters and PhD students of
- D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST
- Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control
- Medical Faculty, University of Zurich
Students of other departments, faculties, courses are also welcome

151-0851-00L	Robot Dynamics ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, M. Hutter, K. Rudin, T. Stastny
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on how to kinematically and dynamically model typical robotic systems such as robot arms, legged robots, rotary wing systems, or fixed wing.				
Lernziel	The primary objective of this course is that the student deepens an applied understanding of how to model the most common robotic systems. The student receives a solid background in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. On the basis of state of the art applications, he/she will learn all necessary tools to work in the field of design or control of robotic systems.				
Inhalt	The course consists of three parts: First, we will refresh and deepen the student's knowledge in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. In this context, the learning material will build upon the courses for mechanics and dynamics available at ETH, with the particular focus on their application to robotic systems. The goal is to foster the conceptual understanding of similarities and differences among the various types of robots. In the second part, we will apply the learned material to classical robotic arms as well as legged systems and discuss kinematic constraints and interaction forces. In the third part, focus is put on modeling fixed wing aircraft, along with related design and control concepts. In this context, we also touch aerodynamics and flight mechanics to an extent typically required in robotics. The last part finally covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration which we see today in many UAV applications. Case studies on all main topics provide the link to real applications and to the state of the art in robotics.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Mechanics and Dynamics, Control, Basics in Fluid Dynamics.				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariance systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	Z	0 KP	1S	F. Dörfler, R. D'Andrea, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: <ul style="list-style-type: none"> - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots 				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lamercy, R. Riener <i>Number of participants limited to 26.</i>
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	<p>The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.</p> <p>By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation. 				

Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (Kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>
Skript	<p>Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html</p>
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human ndash;robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice: The registration is limited to 26 students There are 4 credit points for this lecture. The lecture will be held in English. The students are expected to have basic control knowledge from previous classes. http://www.relab.ethz.ch/education/phri</p>

227-0689-00L	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	<p>Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models.</p> <p>Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods.</p> <p>Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design.</p> <p>Parametric identification methods. On-line and batch approaches.</p> <p>Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.</p>				
Literatur	<p>"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999.</p> <p>"Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				

227-0517-00L	Electrical Drive Systems II	W	6 KP	4G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In "Antriebssysteme II" werden die Leistungshalbleiter repetiert. Der Aufbau von Umrichtern durch die Kombination von Schaltern/Zellen mit Topologien wird erläutert. Der 3-Punkt-Pulsrichter mit seinen Schalt- und Transferfunktionen wird vertieft betrachtet. Weitere Schwerpunkte sind die Regelung der Synchronmaschine, von netzseitigen Stromrichtern und Probleme von umrichter-gespeisten Maschinen				

Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystems, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (Schalter oder Zellen basiert), höherpulsige Diodengleichrichter; Systemaspekte Transformator und elektrische Maschine; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzurückwirkungen; Modellierung und Regelung der Synchronmaschine (auch Permanentmagneterregte); Regelung des netzseitigen Stromrichters; Reflexionseffekte beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung. Exkursion zu ABB Semiconductors.				
Skript	Wird zu Beginn der Vorlesung verkauft oder kann von Ilias geladen werden.				
Literatur	Vorlesungsskript; Fachliteratur wird im Skript erwähnt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
151-0655-00L	Skills for Creativity and Innovation	W	4 KP	3G	I. Goller, C. Kobe, M. Meboldt
Kurzbeschreibung	This lecture aims to enhance the knowledge and competency of students regarding their innovation capability. An overview on prerequisites of and different skills for creativity and innovation in individual & team settings is given. The focus of this lecture is clearly on building competencies - not just acquiring knowledge.				
Lernziel	- Basic knowledge about creativity and skills - Knowledge about individual prerequisites for creativity - Development of individual skills for creativity - Knowledge about teams - Development of team-oriented skills for creativity - Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams				
Inhalt	Basic knowledge about creativity and skills: - Introduction into creativity & innovation: definitions and models Knowledge about individual prerequisites for creativity: - Personality, motivation, intelligence Development of individual skills for creativity: - Focus on creativity as problem analysis & solving - Individual skills in theoretical models - Individual competencies: exercises and reflection Knowledge about teams: - Definitions and models - Roles in innovation processes Development of team-oriented skills for creativity: - Idea generation and development in teams - Cooperation & communication in innovation teams Knowledge and know-how about transfer to idea generation teams: - Self-reflection & development planning - Methods of knowledge transfer				
Skript	Slides, script and other documents will be distributed via moodle.ethz.ch (access only for students registered to this course)				
Literatur	Please refer to lecture script.				
151-0727-00L	Fertigungstechnisches Kolloquium	W	4 KP	3K	K. Wegener, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Weiterbildungsveranstaltung zu ausgewählten aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Pro Nachmittag wird ein ausgewähltes Thema in mehreren Vorträgen, mehrheitlich durch Referenten aus der Industrie, vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erstellen eine Zusammenfassung der Vorträge und bereiten sich auf die Prüfung mit Hilfe dieser Aufzeichnungen und eigenen Recherchen vor.				
Lernziel	Ständige Weiterbildung zu aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Wissens- und Erfahrungsaustausch mit der Industrie und anderen Hochschulen.				
Inhalt	Ausgewählte aktuelle Themen der Fertigungstechnik, d.h. ständig wechselnder Inhalt.				
Skript	kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	- Studierende müssen die Kurse Fertigungstechnik I, Produktionsmaschinen I und Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren besucht und abgeschlossen haben. - Weiterbildungsveranstaltung mit Fachvorträgen und grosser Beteiligung aus der Industrie.				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos

Number of participants limited to 60.

Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling

►► Micro & Nanosystems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	3P	C. Hierold, S. Blunier, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessertechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text: Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory classes of the course. This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons. If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules: Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems" Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Microsystems and Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Daraio, Dual, Hierold, Koumoutsakos, Nelson, Norris, Park, Poulikakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully. Priority 3: master students, who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully. Priority 4: all other students (PhD, bachelor, master) with a background in silicon or microsystems process technology. If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots. Students will be notified at the first lecture of the course (introductory lecture) as to whether they are able to participate. The course is offered in autumn and spring semester.				

151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer, J.-N. Tisserant
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				

Literatur	<p>- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2</p> <p>- Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4</p> <p>- Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9</p> <p>- Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4</p> <p>- Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0</p> <p>- Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0</p> <p>- Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>				
151-0642-00L	Seminar on Micro and Nanosystems	Z	0 KP	1S	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche Vorträge zu ausgewählten Themen der Mikro- und Nanosystemtechnik				
Lernziel	Das Seminar richtet sich insbesondere an Studierende, die an einer wissenschaftlichen Arbeit im Gebiet der Mikro- und Nanosystemtechnik interessiert sind, bzw. bereits damit begonnen haben. Es werden jeweils aktuelle Beispiele an der Forschung diskutiert.				
Inhalt	Es werden aktuelle Themen im Gebiet der Mikro- und Nanosystemtechnik an Beispielen von internen und externen Forschungsarbeiten, sowie laufende Studien-, Diplom- und Doktorarbeitsthemen vorgestellt und diskutiert. Gelegentliche Gast sprecher erweitern die Seminarthemen.				
Skript	-				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	Master of MNS, MAVT, ITET, Physics				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include: - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0931-00L	Seminar on Particle Technology	Z	0 KP	3S	S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	The goal of the lecture is to convey a basic knowledge in the area of FV materials as well as their construction and production processes and to empower the students to apply the knowledge gained to address current problems in research and practice.				
Lernziel	Students attend and give research presentations for the research they plan to do and at the end of the semester they defend their results and answer questions from research scientists. Familiarize the students with the latest in this field.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer W Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				

Voraussetzungen / Besonderes Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.

151-0911-00L	Introduction to Plasmonics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences <i>Number of participants limited to 60.</i>	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				

►► Bioengineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				

Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks)				
	Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Role von molekularen Maschinen bei der Krafterzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				

227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers I <i>This course is part I of a two-semester course.</i>	W	3 KP	3G	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into cellular and molecular biology, specifically for students with a background in engineering. The focus will be on the basic organization of eukaryotic cells, molecular mechanisms and cellular functions. Textbook knowledge will be combined with results from recent research and technological innovations in biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to modern biology. Students will also learn the principles how biological models are established, and how these models can be tested.				
Inhalt	Lectures will include the following topics: DNA, chromosomes, RNA, protein, genetics, gene expression, membrane structure and function, vesicular traffic, cellular communication, energy conversion, cytoskeleton, cell cycle, cellular growth, apoptosis, autophagy, cancer, development and stem cells.				
	In addition, three journal clubs will be held, where one/two publications will be discussed. For each journal club, students (alone or in groups of up to three students) have to write a summary and discussion of the publication. These written documents will be graded, and count as 25% for the final grade.				
Skript	Scripts of all lectures will be available.				
Literatur	"Molecular Biology of the Cell" (5th edition) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochauflösenden zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasensensitiven Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.				
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.				
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
376-1219-00L	Rehabilitation Engineering II: Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, L. Marchal Crespo

Kurzbeschreibung	Rehab. Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. Focus is on the restoration and treatment of the human sensory and vegetative system.
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
Literatur	<p>Introductory Books:</p> <p>An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.</p> <p>Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.</p> <p>Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).</p> <p>Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.</p> <p>The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al. (Eds.). Springer-Verlag Berlin, 2008.</p> <p>Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.</p> <p>Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.</p> <p>Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.</p> <p>Selected Journal Articles and Web Links:</p> <p>Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. <i>Neuromodulation</i> 4, pp. 187-195.</p> <p>Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. <i>International journal of human-computer-interaction</i>, 15(2):285-295.</p> <p>Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 8, pp. 430-432</p> <p>Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. <i>Journal of Rehabilitation Research and Development</i>, vol. 37, pp. 693-700.</p> <p>Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. <i>Brain Research Bulletin</i>, Vol 75, No 6, pp 742-752</p> <p>Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 6, pp. 75-87</p> <p>Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf</p> <p>Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. <i>NeuroRehabilitation</i> 10, pp. 205-250.</p> <p>Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. <i>Medical & Biological Engineering & Computing</i> 43(1), pp. 2-10.</p> <p>Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. <i>Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences</i> 354, pp. 877-894.</p> <p>The vOICe. http://www.seeingwithsound.com.</p> <p>VideoTact, ForeThought Development, LLC. http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html</p>

Voraussetzungen / Besonderes	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-HEST - Biomedical Engineering, Robotics, Systems and Control - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
Literatur	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Voraussetzungen / Besonderes	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer. The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lambercy, R. Riener
Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.				
Lernziel	The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.				
Inhalt	By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to: 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.				
Skript	This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits. Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduhaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.				
	Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html				

Literatur Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. *Robotics, IEEE Transactions on*, 21(5):952 - 964.

Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 15(3):465 -474.

Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human ndash;robot interaction. *Robotics, IEEE Transactions on*, 23(2):232 -244.

Burdea, G. and Brooks, F. (1996). Force and touch feedback for virtual reality. John Wiley & Sons New York NY.

Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In *Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on*, pages 3205 -3210 vol.4.

Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. *Robotics, IEEE Transactions on*, 22(2):256 -268.

Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition*, volume 58, pages 397-406.

Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on*, 18(1):1 -10.

Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. *The International Journal of Robotics Research*, 20(6):419.

Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In *ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-*, volume 7, pages 195-206. Citeseer.

Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 14(4):88 -104.

Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In *Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on*, pages 19 - 25.

MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. *Robotics Automation Magazine, IEEE*, 15(1):104 -119.

Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In *Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on*, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.

Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In *Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint*, pages 257 - 262.

Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. *JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-*, 91(3):345-350.

O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. *Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on*, 9(2):448 -454.

Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In *Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division*, volume 69, page 2.

Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 24(2):24-32.

Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In *Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on*, pages 169 -175.

Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. *Haptics: Perception, Devices and Scenarios*, pages 157-162.

Voraussetzungen / Notice:
Besonderes The registration is limited to 26 students
There are 4 credit points for this lecture.
The lecture will be held in English.
The students are expected to have basic control knowledge from previous classes.
<http://www.relab.ethz.ch/education/pHRI>

376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura, J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
376-1985-00L	Trauma Biomechanics	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, das sich mit der Biomechanik von Verletzungen sowie Möglichkeiten zur Prävention von Verletzungen beschäftigt. Die Vorlesung stellt die Grundlagen der Trauma-Biomechanik dar.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag.				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser

Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
227-0981-00L	Cross-Disciplinary Research and Development in Medicine and Engineering ■ <i>A maximum of 12 medical degree students and 12 (biomedical) engineering degree students can be admitted, their number should be equal.</i>	W	4 KP	2V+2A	V. Kurtcuoglu, D. de Julien de Zelicourt, M. Meboldt, M. Schmid Daners, O. Ullrich
Kurzbeschreibung	Cross-disciplinary collaboration between engineers and medical doctors is indispensable for innovation in health care. This course will bring together engineering students from ETH Zurich and medical students from the University of Zurich to experience the rewards and challenges of such interdisciplinary work in a project based learning environment.				
Lernziel	The main goal of this course is to demonstrate the differences in communication between the fields of medicine and engineering. Since such differences become the most evident during actual collaborative work, the course is based on a current project in physiology research that combines medicine and engineering. For the engineering students, the specific aims of the course are to: - Acquire a working understanding of the anatomy and physiology of the investigated system; - Identify the engineering challenges in the project and communicate them to the medical students; - Develop and implement, together with the medical students, solution strategies for the identified challenges; - Present the found solutions to a cross-disciplinary audience.				
Inhalt	After a general introduction to interdisciplinary communication and detailed background on the collaborative project, the engineering students will receive tailored lectures on the anatomy and physiology of the relevant system. They will then team up with medical students who have received a basic introduction to engineering methodology to collaborate on said project. In the process, they will be coached both by lecturers from ETH Zurich and the University of Zurich, receiving lectures customized to the project. The course will end with each team presenting their solution to a cross-disciplinary audience.				
Skript	Handouts and relevant literature will be provided.				
376-1651-00L	Clinical and Movement Biomechanics	W	4 KP	3G	S. Lorenzetti, R. List, N. Singh
Kurzbeschreibung	Measurement and modeling of the human movement during daily activities and in a clinical environment.				
Lernziel	The students are able to analyse the human movement from a technical point of view, to process the data and perform modeling with a focus towards clinical application.				
Inhalt	This course includes ethical considerations, measurement techniques, clinical testing, accessing movement data and analysis as well as modeling with regards to human movement.				
151-3205-00L	Experimental Ergonomics ■ <i>Number of participants limited to 15.</i>	W	4 KP	2V+2A	J. Held
Kurzbeschreibung	You will learn how to apply the scientific discipline of ergonomics for system analysis and product development "in order to optimise human well-being and overall system performance" (www.iea.cc). The course offers the framework of models, concepts, methods and tools of applied ergonomics. Teaching is combined with learning-by-doing and research-based learning.				
Lernziel	Knowledge of: - Principles and rules of applied ergonomic system and product design. - Methods and tools of ergonomic analysis and evaluation. Practical experiences and hands-on skills in: - Conducting a study in system and task analysis. - Analysing human-product interactions. - Applying ergonomic knowledge for product and system improvements.				

Inhalt	- Definition and role of applied ergonomics in engineering and design. - Framework of ergonomic analysis and design. - Design principles and rules. - Methods and tools for system and task analysis. Hands-on experience in team work: - Experimental study of human-product interaction and usability through eye-tracking - Field study of system and task analysis, including on-site visits of complex work stations (Hospital OR/ ICU or Air traffic/Railway Control Rooms).
Skript	Handout at the start of the course.
Literatur	Niku, S.B. (2009). Creative Design of Products and Systems (Chapter 8). John Wiley & Sons. Stanton, N. et al. (2014). Guide to Methodology in Ergonomics: Designing for Human Use. CRC Press. MacLeod, D. (2013). Rules of Work: A Practical Engineering Guide to Ergonomics. CRC Press. Wiklund M.E., Wilcox, S.B. (2005). Designing Usability into Medical Products. Taylor & Francis.
Voraussetzungen / Besonderes	Max. number of participants is 15. Experiments and field studies in teams of 2-3 students are obligatory.

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				

Kurzbeschreibung Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.

Lernziel The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.

Inhalt Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.

Skript The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.

Literatur
1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia
2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes
3. Class Notes

**Voraussetzungen /
Besonderes** Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling

376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
---------------------	------------------------	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.

Lernziel The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.

Inhalt
- Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception
- Body spaces and functional anthropometry
- Experimental techniques in assessing human performance and well-being
- Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation
- Human information processing and biological cybernetics
- Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks

Literatur Gavriel Salvendy, Handbook of Human Factors and Ergonomics, 4th edition (2012)

►► Design, Computation, Product Development & Manufacturing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-1065-00L	Design Thinking: Human-Centred Solutions to Real World Challenges	W	5 KP	5G	A. Cabello Llamas, S. Brusoni, C. Hölscher, M. Meboldt, F. Rittiner

Due to didactic reasons, the number of participants is limited to 30.

All interested students are invited to apply for this course by sending a one-page motivation letter until 07.09.2015 to Florian Rittiner (frittiner@ethz.ch).

Additionally please enroll via mystudies. Places will be assigned after the first lecture on the basis of your motivation letter and commitment for the class.

Kurzbeschreibung The purpose of this course is to engage students in a multidisciplinary collaboration to tackle real world problems. Following a design thinking approach, students will work in multidisciplinary teams to solve a set of design challenges that are organized as a one-week, a three-week, and a six-week project. The final project will be in collaboration with an external project partner.

Lernziel During the course, students will learn about different design thinking methods and tools. This will enable them to:
- Generate deep insights through the systematic observation and interaction of key stakeholders.
- Engage in collaborative ideation with a multidisciplinary (student) team.
- Rapidly prototype and iteratively test ideas and concepts by using various materials and techniques.

151-3205-00L	Experimental Ergonomics ■	W	4 KP	2V+2A	J. Held
	<i>Number of participants limited to 15.</i>				

Kurzbeschreibung You will learn how to apply the scientific discipline of ergonomics for system analysis and product development "in order to optimise human well-being and overall system performance" (www.iea.cc). The course offers the framework of models, concepts, methods and tools of applied ergonomics. Teaching is combined with learning-by-doing and research-based learning.

Lernziel	Knowledge of: - Principles and rules of applied ergonomic system and product design. - Methods and tools of ergonomic analysis and evaluation. Practical experiences and hands-on skills in: - Conducting a study in system and task analysis. - Analysing human-product interactions. - Applying ergonomic knowledge for product and system improvements.
Inhalt	- Definition and role of applied ergonomics in engineering and design. - Framework of ergonomic analysis and design. - Design principles and rules. - Methods and tools for system and task analysis. Hands-on experience in team work: - Experimental study of human-product interaction and usability through eye-tracking - Field study of system and task analysis, including on-site visits of complex work stations (Hospital OR/ ICU or Air traffic/Railway Control Rooms).
Skript	Handout at the start of the course.
Literatur	Niku, S.B. (2009). Creative Design of Products and Systems (Chapter 8). John Wiley & Sons. Stanton, N. et al. (2014). Guide to Methodology in Ergonomics: Designing for Human Use. CRC Press. MacLeod, D. (2013). Rules of Work: A Practical Engineering Guide to Ergonomics. CRC Press. Wiklund M.E., Wilcox, S.B. (2005). Designing Usability into Medical Products. Taylor & Francis.
Voraussetzungen / Besonderes	Max. number of participants is 15. Experiments and field studies in teams of 2-3 students are obligatory.

151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	<i>Number of participants limited to 60.</i> Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-3209-00L	Engineering Design Optimization	W	4 KP	4G	K. Shea, T. Stankovic
Kurzbeschreibung	<i>Number of participants limited to 25.</i> The course covers fundamentals of computational optimization methods in the context of engineering design. It develops skills to formally state and model engineering design tasks as optimization problems and select appropriate methods to solve them.				
Lernziel	The lecture and exercises teach the fundamentals of optimization methods in the context of engineering design. After taking the course students will be able to express engineering design problems as formal optimization problems. Students will also be able to select and apply a suitable optimization method given the nature of the optimization model. They will understand the links between simulation, optimization and engineering design in order to design more efficient and performance optimized technical products. The exercises are MATLAB based.				
Inhalt	1. Optimization modeling and theory 2. Linear methods 3. Non-linear methods 4. Constrained methods 5. Meta-heuristic optimization and search 6. Multi-objective optimization				
Skript	available on Moodle				
151-0735-00L	Dynamic Behavior of Materials and Structures	W	4 KP	2V+2U	D. Mohr
Kurzbeschreibung	Lectures and computer labs concerned with the modeling of the deformation response and failure of engineering materials (metals, polymers and composites) subject to extreme loadings during manufacturing, crash, impact and blast events.				
Lernziel	Students will learn to apply, understand and develop computational models of a large spectrum of engineering materials to predict their dynamic deformation response and failure in finite element simulations. Students will become familiar with important dynamic testing techniques to identify material model parameters from experiments. The ultimate goal is to provide the students with the knowledge and skills required to engineer modern multi-material solutions for high performance structures in automotive, aerospace and navel engineering.				
Inhalt	Topics include viscoelasticity, temperature and rate dependent plasticity, dynamic brittle and ductile fracture; impulse transfer, impact and wave propagation in solids; computational aspects of material model implementation into hydrocodes; simulation of dynamic failure of structures;				
Skript	Slides of the lectures, relevant journal papers and users manuals will be provided.				
Literatur	Various books will be recommended covering the topics discussed in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Course in continuum mechanics (mandatory), finite element method (recommended)				

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1002-00L	Semester Project Mechanical Engineering <i>Only for Mechanical Engineering MSc.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen

The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.

Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1003-00L	Industrial Internship Mechanical Engineering	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MAVT.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1001-00L	Master's Thesis Mechanical Engineering ■	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<p><i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master's Thesis:</i></p> <p><i>a. Successful completion of the Bachelor's programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired)</i></p> <p><i>The subject of the Master's Thesis and the choice of the supervisor (ETH professor/titular professor) are to be approved by the tutor.</i> <i>To choose a titular professor of D-MAVT as a supervisor (https://www.mavt.ethz.ch/the-department/people/titular-professors.html), please contact the D-MAVT Student Administration.</i></p> <p>Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.</p>				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0173-AAL	Linear Algebra I and II	E-	6 KP	13R	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Linear algebra is an indispensable tool of engineering mathematics. The course is an introduction to basic methods and fundamental concepts of linear algebra and its applications to engineering sciences.				
Lernziel	After completion of this course, students are able to recognize linear structures and to apply adequate tools from linear algebra in order to solve corresponding problems from theory and applications. In addition, students have a basic knowledge of the software package Matlab.				
Inhalt	Systems of linear equations, Gaussian elimination, solution space, matrices, LR decomposition, determinants, structure of linear spaces, normed vector spaces, inner products, method of least squares, QR decomposition, introduction to MATLAB, applications. Linear maps, kernel and image, coordinates and matrices, coordinate transformations, norm of a matrix, orthogonal matrices, eigenvalues and eigenvectors, algebraic and geometric multiplicity, eigenbasis, diagonalizable matrices, symmetric matrices, orthonormal basis, condition number, linear differential equations, Jordan decomposition, singular value decomposition, examples in MATLAB, applications.				
Literatur	<p>Reading:</p> <p>Gilbert Strang "Introduction to linear algebra", Wellesley-Cambridge Press: Chapters 1-6, 7.1-7.3, 8.1, 8.2, 8.6</p> <p>A Practical Introduction to MATLAB: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/intro.pdf</p> <p>Matlab Primer: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/primer.pdf</p> <p>- Gilbert Strang: Introduction to linear algebra. Wellesley-Cambridge Press</p> <p>- A Practical Introduction to MATLAB: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/intro.pdf</p> <p>- Matlab Primer: http://www.math.ethz.ch/~grsam/Numerik_MAVT_WS0203/docs/primer.pdf</p>				
406-0353-AAL	Analysis III	E-	4 KP	9R	A. Iozzi
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit</i>				

	<i>Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.
Inhalt	<p>Laplace Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms <p>Fourier Series, Integrals and Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform <p>Partial Differential Equations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform
Literatur	<p>E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 10. Auflage, 2011</p> <p>C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed.</p> <p>G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003.</p> <p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005</p> <p>For reference/complement of the Analysis I/II courses:</p> <p>Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet

Maschineningenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	W	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				

Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	<i>Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.</i>				
Lernziel	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt. Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1079-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik ■ <i>Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben.</i>	W	6 KP	13P	S. P. Kaufmann, J. Dual
Kurzbeschreibung	<i>Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Lernziel	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet. - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Unterrichtspraktikum ist für Studierende, die sich ab dem HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben. Alle anderen Lehrveranstaltungen des DZ sind erfolgreich abgeschlossen. Findet verbindlich am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektion statt!				
151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■	O	4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken im Sinne von Bausteinen von typischen Lektionen behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und deren Umsetzung in der Praxis. Ziel ist die Planung und Durchführung von lernwirksamen Unterrichtssequenzen sowie deren Evaluation und Reflexion.				
Lernziel	- Die Studierenden können Einzelektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. - Sie orientieren sich an Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. - Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach lernwirksam umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. - Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. - Sie kennen Beispiele von verbreiteten Fehlkonzepthen der Lernenden und können den Unterricht entsprechend gestalten.				
Inhalt	- Didaktische Analyse - Kompetenzen und Ziele - Vor- und Nachbereitung von Unterricht - Prozess und Struktur einer typischen Lektion - Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseinstieg, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrvortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen, Lernaufgabe) - Aufgaben und Kurztests - Medien- und Sprachkompetenz - Konzeptwechsel / Fehlkonzepthe - Integrale Umsetzung				
Literatur	- Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU. - Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer. - Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.				

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1072-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik ■	O	2 KP	4A	S. P. Kaufmann, J. Dual
Kurzbeschreibung	Die mentorierte Arbeit dient dazu, die Erkenntnisse aus den Fachdidaktiken zusammenzuführen und zu erweitern. Unter Einbezug verschiedener Unterrichtstechniken und Unterrichtsmethoden wird, basierend auf einem Modulbescrieb und Fachliteratur, eine Semesterplanung erstellt.				
Lernziel	Die Studierenden können auf Basis einer Modulbeschreibung und von Fachliteratur einen Semesterplan entwickeln. In Ihrer Planung kombinieren Sie Unterrichtstechniken, Unterrichtsmethoden und Sequenzen des Selbststudiums lerngerecht und stützen sich dabei auf didaktische Literatur.				
Inhalt	Sie reflektieren formative und summative Leistungskontrollen, beziehen diese in Ihre Planung ein und können sie konkret umsetzen. Die Studierenden lesen sich zuerst in Literatur zur Unterrichtsplanung ein. Dann kombinieren Sie dieses Wissen mit demjenigen aus den Fachdidaktiken und den Erziehungswissenschaften, um einen Semesterplan grob zu entwickeln. Die fachlichen und zeitlichen Randbedingungen sind durch den Beschrieb eines Fachhochschul-Moduls gegeben. Das Ziel ist möglichst lerneffektiver Unterricht.				
Skript	Eine kurze Anleitung steht zur Verfügung.				
Literatur	Der Einsatz von geeigneter Literatur ist Teil des Leistungsauftrages.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Beide Fachdidaktik-Lehrveranstaltungen absolviert. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Materialwissenschaft Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2015)

►► 1. Semester

►►► Grundlagenfächer Teil 1

►►►► Basisprüfung

►►►►► Prüfungsblock A

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0261-GUL	Analysis I	O	8 KP	5V+4U	U. Lang
Kurzbeschreibung	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen; Vektoranalysis; gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, Differentialgleichungssysteme; Potenzreihen. In jedem Teilbereich eine grosse Anzahl von Anwendungsbeispielen aus Mechanik, Physik und anderen Lehrgebieten des Ingenieurstudiums.				
Lernziel	Einführung in die mathematischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, soweit sie die Differential- und Integralrechnung betreffen.				
Skript	U. Stammbach: Analysis I/II, Teil A,B,C und Aufgabensammlung				
	Die Vorlesung folgt dem Skript von Prof. U. Stammbach. Die vier Bände sind im Gesamtpaket zum Spezialpreis von SFr. 75.- nur in der Polybuchhandlung erhältlich und sehr zu empfehlen. Es findet kein Hörsaalverkauf statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung. Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75% der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen.				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	3G+2U	V. C. Gradinaru
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen -Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				

►►►►► Prüfungsblock B

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-3001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	C. Padeste, P. J. Walde, W. R. Caseri
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Stöchiometrie, Atome, Moleküle, chemische Bindung und Molekülstruktur, Gase, Lösungen, chemische Gleichgewichte, Löslichkeit, Säuren und Basen, Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau und Zusammensetzung der materiellen Welt. Einführung in chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie: Molbegriff, chemische Formeln, chemische Gleichungen. 2. Atombau (atomare Eigenschaften, Periodensystem), die chemische Bindung (ionisch oder kovalent), Lewis Formeln, Mesomerie, Elektronegativität und polare Bindungen, VSEPR-Modell. 3. Ideale Gase: Gasgesetze, kinetische Gastheorie. 4. Flüssigkeiten, Lösungen, Konzentration. 5. Das chemische Gleichgewicht in der Gasphase. 6. Löslichkeitsgleichgewicht 7. Säuren und Basen: Konjugierte Säure/Base-Paare, Autoprotolyse, starke und schwache Säuren und Basen. Hydrolyse, Pufferlösungen, Indikatoren, Löslichkeit und pH. 8. Thermodynamik: Thermochemie, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie, Delta G und K, van't Hoff-Gleichung. 9. Elektrochemie: Oxidationszahl, Teilreaktionen, galvanische Zellen, Standardpotenziale und Nernst-Gleichung. 10. Kinetik: Geschwindigkeitsgesetz, Ordnung, Temperatur-Abhängigkeit. 				
Literatur	Charles E. Mortimer, Ulrich Müller, Johannes Beck. Chemie; Das Basiswissen der Chemie. 11., vollständig überarbeitete Auflage; Thieme (2014); ISBN 978-3-13-484311-8.				

►►►►► Prüfungsblock C

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	O	3 KP	3G	L. Heyderman, M. Niederberger, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				
Inhalt	Inhalt: Atomaufbau Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
327-0104-00L	Kristallographie	O	3 KP	2V+1U	M. Fiebig
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur, Symmetrie und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern. Schwerpunkte: gruppentheoretische Einführung in die Symmetrie, strukturbestimmender Faktoren, einfache Kristallstrukturen, Strukturabhängigkeit physikalischer Eigenschaften, Grundlagen der experimenteller Untersuchungen der Kristallstruktur.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur, Symmetrie und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern.				

Inhalt	Symmetrie und Ordnung: Gitter, Punktgruppen, Raumgruppen. Kristallchemie: geometrische und physikalisch-chemische strukturbestimmende Faktoren; dichte Kugelpackungen; typische einfache Kristallstrukturen; Gitterenergie; magnetische Kristalle; Quasikristalle. Beziehungen zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften: Beispiel Quarz (piezoelektrischer Effekt); Perowskit und Derivatstrukturen (Ferroelektrika, Hochtemperatursupraleiter); Magnetische Materialien. Materialcharakterisierung: Beugungsmethoden, optische Methoden.
Skript	Ein Skript zur Vorlesung bis 2014 ist vorhanden. Neues Skript: noch festzulegen.
Literatur	Walter Borchardt-Ott: Kristallographie. Springer 2002. Dieter Schwarzenbach: Kristallographie. Springer 2001.
Voraussetzungen / Besonderes	Organisation: Zweistündige Vorlesungsmodule begleitet von einstündigen praktischen Übungen.

▶▶▶▶ Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0105-00L	Wissenschaftliches Arbeiten I ■	O	1 KP	1G	S. Morgenthaler Kobas, M. B. Willeke
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden in die wissenschaftliche Methode, wie sie in der Forschung und Industrie angewandt wird, eingeführt. Anhand von Laborversuchen und Theorie lernen die Studierenden, wie man fachgerecht schriftlich und mündlich über materialwissenschaftliche Experimente berichtet.				
Lernziel	Lernziele: Die Studierenden - wissen, wie man ein Laborjournal vollständig und fachgerecht führt. - können Daten gezielt auswerten und darstellen. - können Laborberichte fachgerecht schreiben. - kennen die für den Erfolg einer mündlichen Präsentation entscheidenden kommunikativen und rhetorischen Faktoren. - können eigene wirkungsvolle Präsentationen herstellen.				
Inhalt	Laborjournal führen Datenauswertung Berichte schreiben Präsentationstechnik Prüfungsvorbereitung				
Skript	Handouts werden laufend abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Koordiniert mit der Lehrveranstaltung "Praktikum I & II".				
327-0110-00L	Forschungslabor I	O	1 KP	1P	P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Erster Einblick in die Welt der Materialforschung				
Lernziel	Kennenlernen des Departements who is who? Was sind die Aktivitäten? Was wird geforscht? Kennenlernen des Mittelbaus an wen kann ich mich wenden? Erster Einblick in die Welt der Materialforschung Erhöhung der Motivation durch Information Erster Kontakt mit Forschungslabors Erhöhung der Motivation durch Bildungserlebnisse				
Inhalt	Jeder Studentin und jedem Student wird für die Dauer von einem Semester ein Tutor zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt durch das Departementsekretariat. Die Tutoren haben die Aufgabe, ihre Studentin bzw. ihren Studenten in die Welt der Werkstoffe einzuführen. Dies erfolgt durch regelmäßige Betreuung und Information. Die Studierenden begleiten ihren Tutor bei der Forschungsarbeit und erhalten so Einblick in den Forschungsalltag. Am Ende des Semesters haben die Studierenden einen Erfahrungsbericht abzuliefern, der vom Leiter der Forschungsgruppe geprüft wird. Der Erfahrungsbericht ist Voraussetzung Die Tutoren sind auch Ansprechpersonen bei Studienangelegenheiten. Für jedes Semester erfolgt eine Neuordnung der Tutoren.				
327-0111-00L	Praktikum I ■	O	6 KP	6P	M. B. Willeke, M. R. Dusseiller, S. Morgenthaler Kobas, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Praktische Einführung in die Begriffe und Grundlagen der Materialwissenschaften und Chemie. Kennenlernen wichtiger chemischer und physikalischer Methoden.				
Lernziel	Praktische Einführung in die Begriffe und Grundlagen der Materialwissenschaften und Chemie. Kennenlernen wichtiger chemischer und physikalischer Methoden. Enge Zusammenarbeit mit Vorlesung "Wissenschaftliches Arbeiten" (Versuchsplanung, Berichte schreiben, Vortragstechnik). Allgemeine Einführung zu Beginn des Praktikums I zu Sicherheit und Verhalten im Labor.				
Inhalt	Inhalt: Experimente aus den Gebieten der synthetischen und analytischen Chemie, Bruchmechanik, mechanischen/thermischen Eigenschaften, Oberflächentechnik, Thermodynamik, Nanotechnik sowie Korrosion und Galvanik.				
Skript	Anleitungen und weitere Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) sind über die Praktikumswebseite (https://praktikum.mat.ethz.ch ; http://www.mat.ethz.ch/education/bachelor_degree/lab_courses) erhältlich.				
401-0261-K0L	Analysis I	E-	0 KP	1K	U. Lang
Kurzbeschreibung	Kolloquium zur Vorlesung Analysis I				

▶▶ 3. Semester

▶▶▶ Grundlagenfächer Teil 2

▶▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				

Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschli N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
327-0309-00L	Organische Chemie in der Materialwissenschaft	O	2 KP	1G	W. R. Caseri, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung dient der Vertiefung der Grundlagen der organischen Chemie anhand von ausgewählten Übungsbeispielen.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen der organischen Chemie.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung besitzt vorwiegend Übungscharakter und dient hauptsächlich dazu, die Studierenden auf der Grundlage von Chemie II intensiv auf materialwissenschaftliche Aspekte vorzubereiten. Als Basis dienen Übungsfragen, von denen ein Teil intensiv besprochen wird und der andere Teil dem Selbststudium dient.				
402-0041-00L	Physik II	O	7 KP	4V+2U	D. Pescia
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt die Grundlage der Quantenmechanik und der Atomphysik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik und Atomphysik. Inhalt: -Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Atome und Atomspektren, Das Atommodell von J.J. Thomson und E. Rutherford, Die Photonenhypothese von A. Einstein und das Atommodell von Bohr, Der Tunneleffekt, Die Anomalie der spezifischen Wärme und das Auftreten von Magnetismus in der Materie) -Wellenmechanik (Postulat 1(De-Broglie): Die Wellenfunktion, Postulat 2: M. Born, Postulat 3: Das Superpositionsprinzip, Die mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik, Postulat 2: Die Messgrößen der Quantenmechanik, Postulat 4: P.A.M. Dirac 'jump' Postulat, Postulat 5: Die Schrödinger-Gleichung) - Eindimensionale Probleme (Teilchen im Kasten, Der Tunneleffekt, Der QM harmonische Oszillator) - Bewegung im Zentralfeld - Der Drehimpulsoperator (Darstellung von Zuständen und Operatoren, Matrixdarstellung des Drehimpulsoperators, Das Stern-Gerlach Experiment: der Spin, Die Addition von Drehimpulsen in der Quantenmechanik) - Atomphysik (Die Spin-Bahn Kopplung, Der Hamilton-Operator der Spin-Bahn Wechselwirkung, Störungsrechnung für stationäre Zustände mit diskrettem Spektrum, Anwendung der Störungstheorie: die Feinstrukturaufspaltung der atomaren Energieniveaus, Ein Atom im äusseren Magnetfeld: Zeeman-Effekt, Die Hyperfeinstruktur der s-Zustände) -Mehr-Teilchen Systeme (Das Energiespektrum des He-Atoms, Angeregte Zustände des Heliumatoms, Das Mendelejewsche Periodensystem, Spektraltermen) -Übergang in Folge einer zeitabhängigen, periodischen Störung (Magnetische Resonanz (I. Rabi, Phys. Rev. 51, 652 (1937), Nobel Preis 1944), Verallgemeinerung der Rabi Formel auf Übergänge in Folge einer zeitabhängigen, periodischen Störung)				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, E. Hafn
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				

Skript Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.
 Literatur Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:

Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4

Voraussetzungen / Besonderes Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereiche ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, der zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
401-0363-10L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Inhalt	Laplace Transforms: - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms Fourier Series, Integrals and Transforms: - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform Partial Differential Equations: - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform				
Literatur	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 9. Auflage, 2011 C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed. G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003. Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005 For reference/complement of the Analysis I/II courses: Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet				

327-0308-00L	Programmiertechniken in der Materialwissenschaft	O	2 KP	2G	C. Ederer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die allgemeinen Computer- und Programmierkenntnisse, welche zur Durchführung numerischer Berechnungen und Simulationen in der Materialwissenschaft notwendig sind. Diese werden unter Verwendung der numerischen Rechenumgebung Matlab und unter Zuhilfenahme zahlreicher praktischer Beispiele und Übungen vermittelt.				
Lernziel	Nach Abschluss der Vorlesung sollen die Hörer in der Lage sein selbstständig Programme zu entwickeln, um numerische Berechnungen und Simulationen durchzuführen, und in der Lage sein bereits bestehende Programme zu analysieren und zu ergänzen.				
Inhalt	Einführung in Matlab; Input/Output; strukturelle Programmierung unter Verwendung von Schleifen und Verzweigungen; modularer Aufbau von Programmen mit Funktionen; Flussdiagramme; numerische Genauigkeit; Anwendungsbeispiel: Random Walk.				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	O	3 KP	3G	J. F. Löffler, A. R. Studart, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.				
Lernziel	Aufbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.				

Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.
Skript	Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details Für Keramiken siehe: http://www.complex.mat.ethz.ch/education/lectures.html
Literatur	Metalle: D. A. Porter, K. E. Easterling Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition ISBN : 0-7487-5741-4 Nelson Thornes Keramiken: - Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection, - Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003 - diverse CEN ISO Standards given in the slides - Barsoum MW: Fundamentals of Ceramics: - Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997 - Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000) - "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101. - "Brevier Ceramics" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_eng/brevier.htm or on our homepage - Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003, - Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986 - Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978 - Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer - Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992 - "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980. - Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.
Voraussetzungen / Besonderes	- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen. - Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.

▶▶▶▶ Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0311-00L	Praktikum III ■	O	3 KP	6P	M. B. Willeke, J. Patscheider, S. Pokrant, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus der Chemie und Physik.				
Lernziel	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus den Fachbereichen Chemie und Physik.				
Inhalt	Chemie III: Herstellung von PMMA über eine Umesterung; Herstellung von Poly(methylmethacrylat) durch radikalische Polymerisation von Methylmethacrylat; 3D-Printing. Dazu kommt eine Reihe von Physik-Experimenten aus der folgenden Auswahl: Physik I: Pulverdifraktometrie, Einkristallröntgenographie, Kapillarrheometrie, Viskoelastizität von Polymerschmelzen (oder ähnlich), 3 Physikversuche an der EMPA: z.B. zur Röntgenfluoreszanalytik, Impedanzmessung von Batterie, Kathodenherstellung für eine Li-Ionenbatterie oder Texturmessung und zwei weitere Physikversuchen am D-Phys (z.B. zur "Interferenz und Beugung"; "Elastische Konstanten").				
Skript	Anleitungen mit weiteren Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) ist über die Praktikumswebseite (https://praktikum.mat.ethz.ch bzw. http://www.mat.ethz.ch/education/bachelor_degree/lab_courses) erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Erfolgreiche Teilnahme sowohl am Praktikum I als auch II. 2. Bestandene Chemie I/II Prüfung (bzw. bestandener Prüfungsblock B der Basisprüfung). Über allfällige Ausnahmen (z. B. im Fall einer KNAPP (3.75 oder besser) nicht bestandenen Chemieprüfung) entscheidet der Praktikumsverantwortliche auf Anfrage.				

▶ Bachelor-Studium (Studienreglement 2012)

▶▶ 3. Semester

▶▶▶ Grundlagenfächer Teil 2

▶▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				

Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschli N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.

402-0041-00L	Physik II	O	7 KP	4V+2U	D. Pescia
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt die Grundlage der Quantenmechanik und der Atomphysik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik und Atomphysik. Inhalt: -Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Atome und Atomspektren, Das Atommodell von J.J. Thomson und E. Rutherford, Die Photonenhypothese von A. Einstein und das Atommodell von Bohr, Der Tunneleffekt, Die Anomalie der spezifischen Wärme und das Auftreten von Magnetismus in der Materie) -Wellenmechanik (Postulat 1(De-Broglie): Die Wellenfunktion, Postulat 2: M. Born, Postulat 3: Das Superpositionsprinzip, Die mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik, Postulat 2: Die Messgrößen der Quantenmechanik, Postulat 4: P.A.M. Dirac 'jump' Postulat, Postulat 5: Die Schrödinger-Gleichung) - Eindimensionale Probleme (Teilchen im Kasten, Der Tunneleffekt, Der QM harmonische Oszillator) - Bewegung im Zentralfeld - Der Drehimpulsoperator (Darstellung von Zuständen und Operatoren, Matrixdarstellung des Drehimpulsoperators, Das Stern-Gerlach Experiment: der Spin, Die Addition von Drehimpulsen in der Quantenmechanik) - Atomphysik (Die Spin-Bahn Kopplung, Der Hamilton-Operator der Spin-Bahn Wechselwirkung, Störungsrechnung für stationäre Zustände mit diskretem Spektrum, Anwendung der Störungstheorie: die Feinstrukturaufspaltung der atomaren Energieniveaus, Ein Atom im äusseren Magnetfeld: Zeeman-Effekt, Die Hyperfeinstruktur der s-Zustände) -Mehr-Teilchen Systeme (Das Energiespektrum des He-Atoms, Angeregte Zustände des Heliumatoms, Das Mendelejewsche Periodensystem, Spektraltermen) -Übergang in Folge einer zeitabhängigen, periodischen Störung (Magnetische Resonanz (I. Rabi, Phys. Rev. 51, 652 (1937), Nobel Preis 1944), Verallgemeinerung der Rabi Formel auf Übergänge in Folge einer zeitabhängigen, periodischen Störung)				
Skript	Ein Skript wird verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereiche ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, der zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
401-0363-10L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				

Inhalt	<p>Laplace Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms <p>Fourier Series, Integrals and Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform <p>Partial Differential Equations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform
Literatur	<p>E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 9. Auflage, 2011</p> <p>C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed.</p> <p>G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003.</p> <p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005</p> <p>For reference/complement of the Analysis I/II courses:</p> <p>Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet

327-0308-00L	Programmiertechniken in der Materialwissenschaft	O	2 KP	2G	C. Ederer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die allgemeinen Computer- und Programmierkenntnisse, welche zur Durchführung numerischer Berechnungen und Simulationen in der Materialwissenschaft notwendig sind. Diese werden unter Verwendung der numerischen Rechenumgebung Matlab und unter Zuhilfenahme zahlreicher praktischer Beispiele und Übungen vermittelt.				
Lernziel	Nach Abschluss der Vorlesung sollen die Hörer in der Lage sein selbstständig Programme zu entwickeln, um numerische Berechnungen und Simulationen durchzuführen, und in der Lage sein bereits bestehende Programme zu analysieren und zu ergänzen.				
Inhalt	Einführung in Matlab; Input/Output; strukturelle Programmierung unter Verwendung von Schleifen und Verzweigungen; modularer Aufbau von Programmen mit Funktionen; Flussdiagramme; numerische Genauigkeit; Anwendungsbeispiel: Random Walk.				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	O	3 KP	3G	J. F. Löffler, A. R. Studart, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.				
Lernziel	Aufbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.				
Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.				
Skript	<p>Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details</p> <p>Für Keramiken siehe: http://www.complex.mat.ethz.ch/education/lectures.html</p>				

Literatur	<p>Metalle: D. A. Porter, K. E. Easterling Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition ISBN : 0-7487-5741-4 Nelson Thornes</p> <p>Keramiken: - Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection, - Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003 - diverse CEN ISO Standards given in the slides - Barsoum MW: Fundamentals of Ceramics: - Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997 - Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000) - "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101.</p> <p>- "Brevier Ceramics" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_engl/brevier.htm or on our homepage</p> <p>- Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003,</p> <p>- Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986</p> <p>- Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978</p> <p>- Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer</p> <p>- Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992</p> <p>- "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980.</p> <p>- Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen. - Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.</p>

551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt				
	1. Aufbau der Zelle				
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein				
	2. Allgemeine Genetik				
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion				
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:				
	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				

▶▶▶▶ Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0311-00L	Praktikum III ■	O	3 KP	6P	M. B. Willeke, J. Patscheider, S. Pokrant, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus der Chemie und Physik.				
Lernziel	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus den Fachbereichen Chemie und Physik.				

Inhalt	Chemie III: Herstellung von PMMA über eine Umesterung; Herstellung von Poly(methylmethacrylat) durch radikalische Polymerisation von Methylmethacrylat; 3D-Printing. Dazu kommt eine Reihe von Physik-Experimenten aus der folgenden Auswahl: Physik I: Pulverdiffraktometrie, Einkristallröntgenographie, Kapillarrheometrie, Viskoelastizität von Polymerschmelzen (oder ähnlich), 3 Physikversuche an der EMPA: z.B. zur Röntgenfluoreszanalytik, Impedanzmessung von Batterie, Kathodenherstellung für eine Li-Ionenbatterie oder Texturmessung und zwei weitere Physikversuchen am D-Phys (z.B. zur "Interferenz und Beugung"; "Elastische Konstanten").
Skript	Anleitungen mit weiteren Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) ist über die Praktikumswebseite (https://praktikum.mat.ethz.ch bzw. http://www.mat.ethz.ch/education/bachelor_degree/lab_courses) erhältlich.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Erfolgreiche Teilnahme sowohl am Praktikum I als auch II. 2. Bestandene Chemie I/II Prüfung (bzw. bestandener Prüfungsblock B der Basisprüfung). Über allfällige Ausnahmen (z. B. im Fall einer KNAPP (3.75 oder besser) nicht bestandenen Chemieprüfung) entscheidet der Praktikumsverantwortliche auf Anfrage.

►► 5. Semester

►►► Grundlagenfächer Teil 2

►►►► Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0407-00L	Basic Principles of Materials Physics B	O	6 KP	3V+2U	P. Gambardella
Kurzbeschreibung	This course introduces classical and quantum mechanical concepts for the understanding of material properties from a microscopic point of view. The lectures focus on the static and dynamic properties of crystals, the formation of chemical bonds and electronic bands in molecules, insulators, metals, and semiconductors, and on the thermal and electrical properties that emerge from this analysis.				
Lernziel	Providing physical concepts for the understanding of material properties: Understanding the electronic properties of solids is at the heart of modern society and technology. The aim of this course is to provide fundamental concepts that allow the student to relate the microscopic structure of matter and the quantum mechanical behavior of electrons to the macroscopic properties of materials. Beyond fundamental curiosity, such level of understanding is required in order to develop and appropriately describe new classes of materials for future technology applications. By the end of the course the student should have developed a semi-quantitative understanding of basic concepts in solid state physics and be able to appreciate the pertinence of different models to the description of specific material properties.				
Inhalt	<p>PART I: Structure of solid matter, real and reciprocal space</p> <p>The crystal lattice, Bravais lattices, primitive cells and unit cells, Wigner-Seitz cell, primitive lattice vectors, lattice with a basis, examples of 3D and 2D lattices.</p> <p>Fourier transforms and reciprocal space, reciprocal lattice vectors, Brillouin zones</p> <p>Elastic and inelastic scattering of elementary particles with matter (x-rays, neutrons, electrons). Interaction of x-rays with matter. X-ray diffraction, Bragg condition, atomic scattering factors, scattering length, absorption and refraction.</p> <p>PART II: Dynamics of atoms in crystals</p> <p>Lattice vibrations and phonons in 1D, phonons in 1D chains with monoatomic basis, phonon in 1D chains with a diatomic basis, optical and acoustic modes, phase and group velocities, phonon dispersion and eigenvectors. Phonons in 2D and 3D.</p> <p>Quantum mechanical description of lattice waves in solids, the harmonic oscillator, the concept of phonon, phonon statistics, Bose-Einstein distribution, phonon density of states, Debye and Einstein models, thermal energy, heat capacity of solids.</p> <p>PART III: Electron states and energy bands in molecules and solids</p> <p>Electronic properties of materials, classical concepts: electrical conductivity, Hall effect, thermoelectric effects. Drude model. Transition to quantum models and review of quantum mechanical concepts.</p> <p>Introduction to molecular orbital theory and linear combination of atomic orbitals (LCAO). The H₂⁺ molecule, homonuclear and heteronuclear molecules, benzene, sigma and pi bonds, sp³ and sp² hybridization. From molecules to periodic crystal structures.</p> <p>The free electron gas: Fermi statistics, Fermi energy and Fermi surface, density of states in k-space and as a function of energy. Inadequacy of the free electron model.</p> <p>Electrons in a periodic potential, Bloch's theorem and Bloch functions, electron Bragg scattering, nearly free electron model and perturbation theory, physical origin of bandgaps, band filling. Energy bands of different types of solids: metals, insulators, and semiconductors. Fermi surfaces. Examples.</p> <p>PART IV: Electrical and heat conduction</p> <p>Dynamics of electrons in energy bands, phase and group velocity, crystal momentum, the effective mass concept, scattering phenomena. The equilibrium and non-equilibrium distribution function for electrons. The Boltzmann equation in the presence of external fields in the relaxation time approximation.</p> <p>Electrical and thermal conductivities revisited. Electron transport due to electric fields (drift) and concentration gradients (diffusion). Einstein's relations. Transport of heat by electrons, Seebeck effect and thermopower, Peltier effect, thermoelectric cooling, thermoelectric energy conversion.</p> <p>PART V: Semiconductors: concepts and devices</p> <p>Band structure: valence and conduction states. Intrinsic and extrinsic charge carrier density. Electrical conductivity. p-n junction. Metal-semiconductor contacts. FET transistors. Transistors as switches and amplifiers.</p>				
Skript	will be handed out during the lectures				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H. Ibach, H. Lüth: Solid-State Physics (Springer: 2003), available as eBook from the ETH library, also in German. - J. Livingstone: Electronic Properties of Engineering Materials (Wiley, 1999). - C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, 2005), also available in German. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Physik I and II. Kenntnis der grundlegenden quantenmechanische Konzepte. Die Vorlesung wird in Englisch angeboten. Das Skript wird in Englisch abgegeben.				
327-0504-00L	Methoden der Materialcharakterisierung	O	3 KP	2V+1U	L. Heyderman

Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die einer bestimmten Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen. Themenbereiche sind: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS).
Lernziel	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die der Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen.
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Materialcharakterisierung mit folgenden Themenbereichen: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS). Der Schwerpunkt liegt auf der Diskussion der physikalischen Grundlagen der Charakterisierungsmethoden.
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.
Literatur	Materials Science and technology: A comprehensive treatment. ed. by R. W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer. VCH Weinheim 1992, 1994. Volume 2 Characterization of Materials (Volume Editor E. Lifshin).

327-0508-00L	Simulationstechniken in der Materialwissenschaft	O	4 KP	2V+2U	C. Ederer
Kurzbeschreibung	Einführung in für Materialwissenschaft relevante Simulationstechniken. Simulationsmethoden für Kontinua (Finite Differenzen, Finite Elemente), mesoskopische Methoden (zelluläre Automaten, mesoskopische Monte Carlo Methoden), mikroskopische Methoden (Molekulardynamik, Monte-Carlo Simulation, Dichtefunktionaltheorie).				
Lernziel	Erlernen von Techniken, die in der rechnergestützten Physik für Materialien benötigt werden; Erlangen eines Überblicks, welche Simulationsmethoden für spezifische Fragestellungen sinnvoll sind; Entwicklung der Fähigkeit, materialwissenschaftliche Fragestellungen komplexer Systeme mit Hilfe des Computers zu behandeln.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellierung und Simulationen in der Materialwissenschaft. - Simulationsmethoden für Kontinua (Finite Differenzen, Grundidee der finiten Elemente). - Mesoskopische Methoden (Zelluläre Automaten, Phasenfeld-Modelle, mesoskopische Monte Carlo Methoden). - Mikroskopische Methoden (Molekulardynamik, Monte Carlo Simulation für Vielteilchensysteme, Grundidee der Dichtefunktionaltheorie). 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - R. Lesar, Introduction to Computational Materials Science (Cambridge University Press 2013). - D. Frenkel and B. Smit, Understanding Molecular Simulations (Academic Press 2002). - M. P. Allen and D. J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids (Clarendon Press, 1987). - D. Raabe, Computational Materials Science (Wiley-VCH 1998). 				

▶▶▶▶ Prüfungsblock 6

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0501-00L	Metalle I	O	3 KP	2V+1U	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Lernziel	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Inhalt	Versetzungstheorie: Eigenschaften von Versetzungen, Versetzungsbewegung, Wechselwirkungen von Versetzungen mit Versetzungen und Grenzflächen Konsequenzen von Versetzungsaufspaltung, Immobilisierung von Versetzungen Härtungstheorie: a. Mischkristallhärtung: Fallbeispiele an Kupfernickel- und Eisenkohlenstofflegierungen b. Ausscheidungshärtung: Fallbeispiele an Aluminiumkupferlegierungen Hochtemperaturplastizität: Thermisch aktiviertes Versetzungsgleiten Versetzungskriechen Diffusionskriechen: Coble, Nabarro-Herring Verformungsmechanismuskarten Fallbeispiele an Turbinenschaufeln Superplastizität Legierungsmassnahmen				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill				
327-0502-00L	Polymere I	O	3 KP	2V+1U	M. Kröger
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Polymerphysik einzelner und wechselwirkender Ketten.				
Lernziel	Vermittlung eines modernen Verständnisses von universellen statischen und dynamischen Eigenschaften von Polymeren.				
Inhalt	Polymerphysik: 1. Einführung in die Polymerphysik, "Random Walks" 2. Ausgeschlossenes Volumen 3. Strukturbestimmung durch Streuexperimente 4. Persistenz 5. Lösungsmittel- und Temperatureffekte 6. Flory-Theorie 7. Selbstkonsistente Feldtheorie 8. Wechselwirkende Ketten, Phasentrennung und kritische Phänomene 9. Rheologie 10. Numerische Methoden in der Polymerphysik, Computer-Experimente				
Skript	Ein Skript wird auf der oben angegebenen Website zur Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt				
Literatur	1. M. Rubinstein and R. H. Colby, Polymer Physics (Oxford University Press, 2003) 2. P. G. de Gennes, Scaling Concepts in Polymer Physics (Cornell University Press, Ithaca, 1979) 3. M. Doi, Introduction to Polymer Physics (Oxford, Oxford, 2006) 4. M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Computerexperimente setzen die einfache Programmiersprache MATLAB ein und werden bei Bedarf zur Verfügung gestellt.				
327-0503-00L	Keramik I	O	3 KP	2V+1U	M. Niederberger, T. Graule, A. R. Studart

Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden der Keramik Herstellung.
Lernziel	Ziel ist die Grundlagen und Beispiele für keramische Herstellverfahren zu erarbeiten.
Inhalt	Grundlagen der Herstellung keramischer Pulver. Nasschemische Synthesemethoden. Sol-Gel Prozesse. Klassische Kristallisationstheorie. Gasphasenprozesse. Grundlagen der Kolloidchemie zur Herstellung und Behandlung von Suspensionen. Untersuchungstechniken für Pulver und Kolloide. Formgebungsmethoden für keramische Bauteile und Schichten. Sinterprozesse und Entwicklung der Gefüge.
Skript	Siehe: https://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramics1
Literatur	Zusätzliche Literatur ist auf den Vorlesungsunterlagen angegeben.

327-1221-00L	Biological and Bio-inspired Materials	O	3 KP	3G	A. R. Studart, I. Burgert, E. Cabane, R. Nicolosi Libanori
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	The aim of this course is to impart knowledge on the underlying principles governing the design of biological materials and on strategies to fabricate synthetic model systems whose structural organization resembles those of natural materials.
Lernziel	The course first offers a comprehensive introduction to evolutive aspects of materials design in nature and a general overview about the most common biopolymers and biominerals found in biological materials. Next, current approaches to fabricate bio-inspired materials are presented, followed by a detailed evaluation of their structure-property relationships with focus on mechanical, optical, surface and adaptive properties.
Inhalt	This course is structured in 3 blocks: Block (I): Fundamentals of engineering in biological materials - Biological engineering principles - Basic building blocks found in biological materials Block (II): Replicating biological design principles in synthetic materials - Biological and bio-inspired materials: polymer-reinforced and ceramic-toughened composites - Lightweight biological and bio-inspired materials - Functional biological and bio-inspired materials: surfaces, self-healing and adaptive materials Block (III): Bio-inspired design and systems - Bio-inspiration in the building environment - Future developments in bio-inspired materials
Skript	Copies of the slides will be made available for download before each lecture.
Literatur	The course is mainly based on the books listed below. Additional references will be provided during the lectures. 1. M. A. Meyers and P-Y. Chen; Biological Materials Science - Biological Materials, Bioinspired Materials and Biomaterials. (Cambridge University Press, 2014). 2. P. Fratzl, J. W. C. Dunlop and R. Weinkamer; Materials Design Inspired by Nature: Function Through Inner Architecture. (The Royal Society of Chemistry, 2013). 3. A. R. Studart, R. Libanori, R. M. Erb, Functional Gradients in Biological Composites in Bio- and Bioinspired Nanomaterials. (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2014), pp. 335-368.

▶▶▶ Grundlagenfächer Teil 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0511-00L	Praktikum V	O	6 KP	8P	M. B. Willeke, J. F. Löffler, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Lernziel	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Inhalt	Betreuung durch die DMATL Forschungsgruppen Gruppen mit 2 bzw. 3 Studierenden bearbeiten jeweils ein Forschungsprojekt über das ganze Semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Praktika I-IV des BSc-Studiengangs Materialwissenschaft der ETH oder vergleichbare Praktika erfolgreich absolviert.				

▶▶▶ Kompensationsfächer

Nur nach Absprache mit dem Studientelegierten möglich.

▶ Industriepraktikum oder Projekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0001-00L	Industriepraktikum ■ <i>Nur für Materialwissenschaft BSc.</i>	W	10 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	12-wöchiges Praktikum in der Industrie, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Bachelor-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
327-0002-00L	Projekt ■ <i>Ausserhalb D-MATL: Bedarf der Genehmigung des Studientelegierten.</i>	W	10 KP	21P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	12-wöchiges Projekt in einer Forschungsgruppe an der ETH oder einer anderen Hochschule, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Es ist das Ziel des 12-wöchigen Forschungsprojekts, Bachelor-Studierenden die wissenschaftlichen Arbeitsumgebungen innerhalb einer Forschungsgruppe näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

▶ Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MATL.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

Materialwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Materialwissenschaft Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces and their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger, L. Isa
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, liquid interfaces are treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces (static and dynamic) Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Skript	Script Download: https://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/surfaces_interfaces_and_their_applications_I				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
327-1201-00L	Transport Phenomena I	W Dr	4 KP	4G	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Phenomenological approach to "Transport Phenomena" based on balance equations supplemented by thermodynamic considerations to formulate the undetermined fluxes in the local species mass, momentum, and energy balance equations; fundamentals, applications, and simulations				
Lernziel	The teaching goals of this course are on five different levels: (1) Deep understanding of fundamentals: local balance equations, constitutive equations for fluxes, entropy balance, interfaces, idea of dimensionless numbers, ... (2) Ability to use the fundamental concepts in applications (3) Insight into the role of boundary conditions (4) Knowledge of a number of applications (5) Flavor of numerical techniques: finite elements, finite differences, lattice Boltzmann, Brownian dynamics, ...				
Inhalt	Approach to Transport Phenomena Diffusion Equation Brownian Dynamics Refreshing Topics in Equilibrium Thermodynamics Balance Equations Forces and Fluxes Measuring Transport Coefficients Pressure-Driven Flows Heat Exchangers Complex Fluids				
Skript	A detailed manuscript is provided; this manuscript will be developed into a book entitled "A Modern Course in Transport Phenomena" by David C. Venerus and Hans Christian Öttinger				
Literatur	1. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd Ed. (Wiley, 2001) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics, 2nd Ed. (Dover, 1984) 3. W. M. Deen, Analysis of Transport Phenomena (Oxford University Press, 1998) 4. R. B. Bird, Five Decades of Transport Phenomena (Review Article), AIChE J. 50 (2004) 273-287				
Voraussetzungen / Besonderes	Complex numbers. Vector analysis (integrability; Gauss' divergence theorem). Laplace and Fourier transforms. Ordinary differential equations (basic ideas). Linear algebra (matrices; functions of matrices; eigenvectors and eigenvalues; eigenfunctions). Probability theory (Gaussian distributions; Poisson distributions; averages; moments; variances; random variables). Numerical mathematics (integration). Equilibrium thermodynamics (Gibbs' fundamental equation; thermodynamic potentials; Legendre transforms). Maxwell equations. Programming and simulation techniques (Matlab, Monte Carlo simulations).				
327-1202-00L	Solid State Physics and Chemistry of Materials I	W Dr	4 KP	4G	N. Spaldin
Kurzbeschreibung	In this course we study how the properties of solids are determined from the chemistry and arrangement of the constituent atoms, with a focus on materials that are not well described by conventional band theories because their behavior is governed by strong quantum-mechanical interactions.				
Lernziel	Electronic properties and band theory description of conventional solids Electron-lattice coupling and its consequences in functional materials Electron-spin/orbit coupling and its consequences in functional materials Structure/property relationships in strongly-correlated materials				
Inhalt	In this course we study how the properties of solids are determined from the chemistry and arrangement of the constituent atoms, with a focus on materials that are not well described by conventional band theories because their behavior is governed by strong quantum-mechanical interactions. We begin with a review of the successes of band theory in describing many properties of metals, semiconductors and insulators, and we practise building up band structures from atoms and describing the resulting properties. Then we explore classes of systems in which the coupling between the electrons and the lattice is so strong that it drives structural distortions such as Peierls instabilities, Jahn-Teller distortions, and ferroelectric transitions. Next, we move on to strong couplings between electronic charge and spin-and/or orbital- angular momentum, yielding materials with novel magnetic properties. We end with examples of the complete breakdown of single-particle band theory in so-called strongly correlated materials, which comprise for example heavy-fermion materials, frustrated magnets, materials with unusual metal-insulator transitions and the high-temperature superconductors.				
Literatur	Hand-outs with additional reading will be made available during the course.				

Voraussetzungen / Besonderes	all three of: Materialphysik, 327-0506-00L Basic Principles of Materials Physics A, 327-0406-00L Grundlagen für Materialphysik B, 327-0407-00L or equivalent classes from another institution				
327-1203-00L	Complex Materials I: Synthesis & Assembly	W Dr	4 KP	4G	M. Niederberger, D. Koziej
Kurzbeschreibung	Introduction to materials synthesis concepts based on the assembly of differently shaped objects of varying chemical nature and length scales				
Lernziel	The aim is a) to learn how to design and create objects as building blocks with a particular shape and a defined recognition pattern, b) to understand the chemistry that allows for the creation of such hard and soft objects within a certain size range, and c) to master the concepts to assemble these objects into hierarchically structured materials.				
Inhalt	The course is divided into two parts: I) synthesis of 0-, 1-, 2-, and 3-dimensional building blocks with a length scale from nm to µm, and II) assembly of these building blocks into 1-, 2- and 3-dimensional structures over several length scales up to cm. In part I, various methodologies for the synthesis of the building blocks will be discussed, including Turkevich and Brust-Schiffrin-method for gold nanoparticles, hot-injection for semiconducting quantum dots, aqueous and nonaqueous sol-gel chemistry for metal oxides, or gas- and liquid-phase routes to carbon nanostructures. Part II is focused on self- and directed assembly methods that can be used to create higher order architectures from those building blocks connecting the microscopic with the macroscopic world. Examples include photonic crystals, nanocrystal solids, colloidal molecules, mesocrystals or particle-based foams and aerogels.				
Skript	http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/materials_synthesis				
Literatur	References to original articles and reviews for further reading will be provided on the lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	1) Einführung Materialwissenschaft (327-0103-00L), in particular atomic structure, chemical bonds and basics of magnetic, electronic and optical properties of materials 2) Ceramics I (327-0503-00L), in particular liquid-phase processes, sol-gel processes and interparticle interactions 3) Kristallographie (327-0104-00L), in particular structure of crystalline solids 4) Methoden der Materialcharakterisierung (327-0504-00L) 5) Basic concepts of polymer science, in particular polymer synthesis and polymer characterization				
327-1204-00L	Materials at Work I	W Dr	4 KP	4S	R. Spolenak, R. Koopmans
Kurzbeschreibung	This course attempts to prepare the student for a job as a materials engineer in industry. The gap between fundamental materials science and the materials engineering of products should be bridged. The focus lies on the practical application of fundamental knowledge allowing the students to experience application related materials concepts with a strong emphasis on case-study mediated learning.				
Lernziel	Teaching goals: to learn how materials are selected for a specific application to understand how materials around us are produced and manufactured to understand the value chain from raw material to application to be exposed to state of the art technologies for processing, joining and shaping to be exposed to industry related materials issues and the corresponding language (terminology) and skills to create an impression of how a job in industry "works", to improve the perception of the demands of a job in industry				
Inhalt	This course is designed as a two semester class and the topics reflect the contents covered in both semesters. Lectures and case studies encompass the following topics: Strategic Materials (where do raw materials come from, who owns them, who owns the IP and can they be substituted) Materials Selection (what is the optimal material (class) for a specific application) Materials systems (subdivisions include all classical materials classes) Processing Joining (assembly) Shaping Materials and process scaling (from nm to m and vice versa, from mg to tons) Sustainable materials manufacturing (cradle to cradle) Recycling (Energy recovery) After a general part of materials selection, critical materials and materials and design four parts consisting of polymers, metals, ceramics and coatings will be addressed. In the fall semester the focus is on the general part, polymers and alloy case studies in metals. The course is accompanied by hands-on analysis projects on everyday materials.				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Manufacturing, Engineering & Technology Serope Kalpakjian, Steven Schmid ISBN: 978-0131489653				
Voraussetzungen / Besonderes	Profound knowledge in Physical Metallurgy and Polymer Basics and Polymer Technology required (These subjects are covered at the Bachelor Level by the following lectures: Metalle 1, 2; Polymere 1,2)				
327-1207-00L	Soft Materials II	W Dr	4 KP	4G	J. Vermant, L. Isa
Kurzbeschreibung	In the second part of the course we will introduce the experimental tools to study the materials at the invariably wide range of length scales, which are embedded in the microstructures that generate the desired properties.				
Lernziel	Students should be able to learn which experimental tools may help to troubleshoot a problem. A key aspect is that students should learn to see which are the "knobs that can be turned", by playing with the chemistry of the building blocks, the formulation, the physical chemistry or not the process technology.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-2103-00L	Advanced Composite and Adaptive Material Systems	W	4 KP	2V+2U	G. P. Terrasi, F. J. Clemens

Kurzbeschreibung	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Lernziel	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Inhalt	<p>The course will comprise a balance of lectures, tutorials, student presentations and laboratory classes. In addition, case study site visits will be made for certain topics to illustrate the industrial application of particular technologies.</p> <p>More and more, the interest in functional fibre composites is increasing. In beginning, the main focus will be on the production of functional fibres, e.g., for fibre-based sensor and actuator composites with polymers, metals and ceramics. Optical, piezoelectric, shape memory and other fibres for advanced composite applications will be treated in detail. There will be a discussion on fibre classification, fibre production (ceramic and others), adaptive and smart materials, types of sensors and actuators (e.g. made from electro-active polymers), and sensor networks with piezoelectric composites (e.g., Active or Macro Fibre Composites) for adaptive material systems or structural health monitoring (SHM) of advanced composite structures.</p> <p>Emphasis will be put on the underlying science of a particular process or effect rather than a detailed description of the technique or equipment.</p> <p>Manufacturing of actuators driven by electro-active polymers (EAP) and sensors applications of Active Fibre Composites (AFC) will be studied in laboratory classes.</p> <p>Case studies and examples drawn from structural and functional applications of advanced composite and adaptive material systems will be demonstrated.</p>				
Skript	will be distributed				
Literatur	<p>Composite Materials: Engineering and Science by F. L. Matthews, R. D. Rawlings. Publisher: CRC Press, 1999.</p> <p>Adaptronics and smart structures : basics, materials, design, and applications by H. Janocha. Publisher Springer 1999; Berlin, New York.</p> <p>Smart structures : analysis and design by A.V. Srinivasan, D. Michael McFarland. Publisher Cambridge University Press, 2001; Cambridge, New York.</p> <p>Structural health monitoring by D. Balageas, C.-P. Fritzen, A. Güemes. Publisher iSTE, 2006; ISBN: 1-905209-01-0.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: ETH-course 327-0610 Composite Materials or similar course				
327-4101-00L	Durability of Engineering Materials	W	2 KP	2G	M. Diener
Kurzbeschreibung	Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				
Lernziel	The students should know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of new innovative development to prevent failure problems. It is an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				
Inhalt	<p>Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions <p>The topics covered are</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K_{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J_{Ic} fracture criterion; J_{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis. 				
Skript	Copy of the overheads				
Literatur	<p>T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press</p> <p>K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag</p>				
327-1221-00L	Biological and Bio-inspired Materials	W Dr	3 KP	3G	A. R. Studart, I. Burgert, E. Cabane, R. Nicolosi Libanori
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to impart knowledge on the underlying principles governing the design of biological materials and on strategies to fabricate synthetic model systems whose structural organization resembles those of natural materials.				
Lernziel	The course first offers a comprehensive introduction to evolutive aspects of materials design in nature and a general overview about the most common biopolymers and biominerals found in biological materials. Next, current approaches to fabricate bio-inspired materials are presented, followed by a detailed evaluation of their structure-property relationships with focus on mechanical, optical, surface and adaptive properties.				

Inhalt	<p>This course is structured in 3 blocks:</p> <p>Block (I): Fundamentals of engineering in biological materials</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biological engineering principles - Basic building blocks found in biological materials <p>Block (II): Replicating biological design principles in synthetic materials</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biological and bio-inspired materials: polymer-reinforced and ceramic-toughened composites - Lightweight biological and bio-inspired materials - Functional biological and bio-inspired materials: surfaces, self-healing and adaptive materials <p>Block (III): Bio-inspired design and systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bio-inspiration in the building environment - Future developments in bio-inspired materials 				
Skript	Copies of the slides will be made available for download before each lecture.				
Literatur	<p>The course is mainly based on the books listed below. Additional references will be provided during the lectures.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. A. Meyers and P-Y. Chen; Biological Materials Science - Biological Materials, Bioinspired Materials and Biomaterials. (Cambridge University Press, 2014). 2. P. Fratzl, J. W. C. Dunlop and R. Weinkamer; Materials Design Inspired by Nature: Function Through Inner Architecture. (The Royal Society of Chemistry, 2013). 3. A. R. Studart, R. Libanori, R. M. Erb, Functional Gradients in Biological Composites in Bio- and Bioinspired Nanomaterials. (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2014), pp. 335-368. 				
327-0702-00L	EM-Practical Course in Materials Science	W	2 KP	4P	K. Kunze , F. Gramm, F. Krumeich, J. F. Löffler, J. Reuteler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal				
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen				
Literatur	siehe LE Electron Microscopy (327-0703-00L)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: erfolgreicher Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen.				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross , R. Erni, S. Gerstl, F. Gramm, F. Krumeich, K. Kunze, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	<p>Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992. Erni: Aberration-corrected imaging in transmission electron microscopy, Imperial College Press (2010, and 2nd ed. 2015)</p>				
327-2105-00L	Supramolecular Aspects of Polymers	W	2 KP	1G	P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von polymolekularen Aggregaten aus amphiphilen Blockcopolymeren.				
Lernziel	Kennenlernen der Prinzipien der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren zu Mizellen und Vesikeln und Kennenlernen einiger Eigenschaften und Anwendungen dieser Aggregate.				
Inhalt	Anhand ausgewählter neuerer Arbeiten auf dem Gebiet der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren werden verschiedene Aspekte diskutiert und mögliche Anwendungen aufgezeigt, wobei der Fokus auf Mizellen und Vesikeln sein wird.				
Skript	kein Skript				
151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer , J.-N. Tisserant
Kurzbeschreibung	<p>From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions.</p> <p>Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p> <p>Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.</p>				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum</p> <p>From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale</p> <p>Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions.</p> <p>Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>				

- Literatur
- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2
 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4
 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9
 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4
 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0
 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0
 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7

Voraussetzungen /
Besonderes

Course format:
Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36

Homework: Mini-Reviews

Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P	L. Heyderman, V. Scagnoli
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.				
Inhalt	Interaction of x-rays with matter: Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; microscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate. The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources: Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser. Instrumentation: Monochromator; diffractometer; detector. Determination of materials properties: Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties. New methods: Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.				
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.				
Literatur	Philip Willmott: An Introduction to Synchrotron Radiation: Techniques and Applications, Wiley, 2011 J. Als-Nielsen and D. McMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2011. The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS.				
Voraussetzungen / Besonderes	Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During two days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) elastic and Compton scattering, (2) liquid scattering and powder diffraction, and (4) X-ray absorption spectroscopy.				

402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis	W	6 KP	3G	A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details including how to render a polymerization "living", recent developments, and important examples.				
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.				

Inhalt	<p>I. Anionic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Living polymerization 3. Group transfer polymerization (GTP) 4. Some recent developments <p>II. Cationic polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Some applications (macromonomer and telechelics) <p>III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. General 2. Mechanism 3. Some applications <p>IV. Ring-opening metathesis polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comments on history 2. Monomers, catalysts, polymer structures 3. Mechanism, direct NMR monitoring 4. Termination 5. Examples <p>V. Controlled radical polymerization</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nitroxide mediated polymerization (NMP) 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP) 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)
--------	---

For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis

Skript	A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.
Literatur	There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages.

PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.

752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				
Lernziel	The aggregation of food raw material determines the appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure existing food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.				
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigating complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain of knowledge to common food products.				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
327-1220-00L	Crystal Optics with Intense Light Sources	W Dr	4 KP	3V+1U	M. Fiebig
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> An introduction to polarization optics is given before optical properties following from crystal symmetry are discussed. Particular emphasis will be put on magneto-optical properties of crystals. Lasers as prototypical intense light sources will be introduced before advanced topics such as the determination of magnetic structures and interactions by nonlinear magneto-optics are discussed.				
Lernziel	Because of their aesthetic nature crystals are termed "flowers of mineral kingdom". The aesthetic aspect is closely related to the symmetry of the crystals which in turn determines their optical properties. It is the purpose of this course to stimulate the understanding of these relations. Particular emphasis will be put on the optical properties of crystals exposed to intense light fields (laser light), on nonlinear crystal-optical phenomena, and on optical properties related to ferroic order.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> (1) Macroscopic description of crystal-optical effects (2) Light polarization (3) Crystal-optical effects in the absence of external fields (4) Crystal-optical effects in the presence of external fields (5) Magneto-optics (6) Microscopic description of crystal-optical effects (7) Nonlinear optics (8) Laser (9) Nonlinear optics, ultrafast optics, and ferroic order 				
Skript	Transparencies shown during the course will be provided online.				
Literatur	R. R. Birss, Symmetry and Magnetism, North-Holland (1966) R. E. Newnham: Properties of Materials : Anisotropy, Symmetry, Structure, Oxford University (2005) A. K. Zvezdin, V. A. Kotov: Modern Magneto-optics & Magneto-optical Materials, Taylor/Francis (1997) Y. R. Shen: The Principles of Nonlinear Optics, Wiley (2002) K. H. Bennemann: Nonlinear Optics in Metals, Oxford University (1999)				
Voraussetzungen / Besonderes	Connections to the courses "Complex materials II" and "Quantum-enabled materials". Some knowledge in quantum theory, preferably (but not necessarily) including basic perturbation theory.				
327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of Biomaterials and Drug Delivery	W Dr	1 KP	1V	L. B. Uebersax, J. Goldhahn, F. Schlottig, R. Streicher

Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.
Lernziel	- The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface.
Inhalt	This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches. The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.

► Projekte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1210-00L	Project I	O	12 KP	26A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Das Projekt fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb einer der Forschungsgruppen der ETH Zürich.				
327-1211-00L	Project II	O	12 KP	26A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
Lernziel	Das Projekt fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb einer der Forschungsgruppen der ETH Zürich.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-9000-00L	Master's Thesis	O	30 KP	64D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Selbständige wissenschaftliche Abschlussarbeit zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich Materialwissenschaft. Die Master-Arbeit dauert 6 Monate und wird schriftlich dokumentiert.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines Problems im Rahmen eines der Forschungsgebiete am Departement Materialwissenschaft.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MATL.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0401-AAL	Materials Science II	E-	3 KP	6R	A. D. Schlüter, J. Kübler
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Physical properties and fracture mechanics of brittle materials. Introduction to polymers.				
Lernziel	The composition and microstructures of the most important ceramic materials are introduced. Microstructures and heterogenous phase equilibria and the properties of the four most important structural ceramics and glass are given. An introduction to fracture mechanics of brittle materials will allow to predict the survival probabilities and life time of components under static and dynamic load.				
	To achieve a basic understanding for what polymers are like, how one can make them accessible and characterize them and, finally, which properties result from their chemical structure.				
Inhalt	The basics of the chemical bonds of ceramics and glass will be presented. Heterogenous phase equilibria and the properties of the four most important structural ceramics are given. An introduction to fracture mechanics of brittle materials will allow to predict the survival probabilities and life time of components under static and dynamic load.				
	This introductory course discusses definitions, introduces types of polyreactions, and compares chain and step-growth polymerizations. It also treats the constitution of homo- and copolymers and networks as well as the configuration and conformation of polymers. Topics of interest are contour length, coil formation, the mobility in polymers, glass temperature, rubber elasticity, molecular weight distribution, energetics of polyreactions, and examples for polyreactions (polyadditions, polycondensations, polymerizations). Selected polymerization mechanisms and procedures are discussed. Some methods of molecular weight determination are introduced.				
Skript	For ceramics see: http://www.complex.mat.ethz.ch/education/lectures.html				

Literatur	<p>- Physical Ceramics; Y.-M. Chiang, D. Birnie, D. Kingery, Wiley, 1997. - Neue keramische Werkstoffe; L. Michalowski (Hrsg.), Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig und Stuttgart, 1994. - Modern Ceramic Engineering; David Richerson, Ed. 2, Dekker, 1992. - Introduction to Ceramics; W.D.Kingery, H.K.Bowen, D.K.Uhlmann, Ed. 2, Wiley, 1976.</p> <p>L. Mandelkern An Introduction to Macromolecules, Springer 1972 (ISBN 0-387-90045-4)</p> <p>J. M. G. Cowie Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials, Int. Textbook Comp. Ltd. Aylesbury (ISBN 0.7002 0222 6)</p> <p>Both literatures will be made available in the course upon request.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>In the first part of the lecture the bases are obtained for structural ceramics.</p> <p>The second part of this lecture gives an introduction to polymers, their composition and properties.</p>				
327-0406-AAL	Basic Principles of Materials Physics A	E-	5 KP	11R	A. Gusev
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Foundations and applications of equilibrium thermodynamics and statistical mechanics, supplemented by an elementary theory of transport phenomena.				
Lernziel	The course provides a solid working knowledge in thermodynamics (as the appropriate language for treating a variety of problems in materials science) and in statistical mechanics (as a systematic tool to find thermodynamic potentials for specific problems).				
Inhalt	Thermodynamics, Statistical Mechanics 1. Introduction 2. Foundations of Thermodynamics 3. Applications of Thermodynamics 4. Foundations of Classical Statistical Mechanics 5. Applications of Classical Statistical Mechanics 6. Elementary Theory of Transport Phenomena				
Skript	Ein Leitfaden und ein zusammenfassender Artikel werden auf der oben angegebenen Website zur Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt				
Literatur	1. K. Huang, Introduction to Statistical Physics (CRC Press, New York, 2010) 2. D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics (Oxford University Press, New York, 1987) 3. L. E. Reichl, A Modern Course in Statistical Physics (University of Texas Press, Austin, 1980) 4. H. Römer und T. Filk, Statistische Mechanik (VCH, Weinheim, 1994)				
327-0407-AAL	Basic Principles of Materials Physics B	E-	6 KP	13R	P. Gambardella
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	This course introduces classical and quantum mechanical concepts for the understanding of material properties from a microscopic point of view. The lectures focus on the static and dynamic properties of crystals, the formation of chemical bonds and electronic bands in molecules, insulators, metals, and semiconductors, and on the thermal and electrical properties that emerge from this analysis.				
Lernziel	Providing physical concepts for the understanding of materials properties.				
	<p>Understanding the electronic properties of solids is at the heart of modern society and technology. The aim of this course is to provide fundamental concepts that allow the student to relate the microscopic structure of matter and the quantum mechanical behavior of electrons to the macroscopic properties of materials. Beyond fundamental curiosity, such level of understanding is required in order to develop and appropriately describe new classes of materials for future technology applications. By the end of the course the student should have developed a semi-quantitative understanding of basic concepts in solid state physics and be able to appreciate the pertinence of different models to the description of specific material properties.</p>				
Inhalt	<p>PART I: Structure of solid matter, real and reciprocal space The crystal lattice, Bravais lattices, primitive cells and unit cells, Wigner-Seitz cell, primitive lattice vectors, lattice with a basis, examples of 3D and 2D lattices. Fourier transforms and reciprocal space, reciprocal lattice vectors, Brillouin zones Elastic and inelastic scattering of elementary particles with matter (x-rays, neutrons, electrons). Interaction of x-rays with matter. X-ray diffraction, Bragg condition, atomic scattering factors, scattering length, absorption and refraction.</p> <p>PART II: Dynamics of atoms in crystals Lattice vibrations and phonons in 1D, phonons in 1D chains with monoatomic basis, phonon in 1D chains with a diatomic basis, optical and acoustic modes, phase and group velocities, phonon dispersion and eigenvectors. Phonons in 2D and 3D. Quantum mechanical description of lattice waves in solids, the harmonic oscillator, the concept of phonon, phonon statistics, Bose-Einstein distribution, phonon density of states, Debye and Einstein models, thermal energy, heat capacity of solids.</p> <p>PART III: Electron states and energy bands in molecules and solids Electronic properties of materials, classical concepts: electrical conductivity, Hall effect, thermoelectric effects. Drude model. Transition to quantum models and review of quantum mechanical concepts. Introduction to molecular orbital theory and linear combination of atomic orbitals (LCAO). The H₂⁺ molecule, homonuclear and heteronuclear molecules, benzene, sigma and pi bonds, sp³ and sp² hybridization. From molecules to periodic crystal structures. The free electron gas: Fermi statistics, Fermi energy and Fermi surface, density of states in k-space and as a function of energy. Inadequacy of the free electron model. Electrons in a periodic potential, Bloch's theorem and Bloch functions, electron Bragg scattering, nearly free electron model and perturbation theory, physical origin of bandgaps, band filling. Energy bands of different types of solids: metals, insulators, and semiconductors. Fermi surfaces. Examples.</p> <p>PART IV: Electrical and heat conduction Dynamics of electrons in energy bands, phase and group velocity, crystal momentum, the effective mass concept, scattering phenomena. The equilibrium and non-equilibrium distribution function for electrons. The Boltzmann equation in the presence of external fields in the relaxation time approximation. Electrical and thermal conductivities revisited. Electron transport due to electric fields (drift) and concentration gradients (diffusion). Einstein's relations. Transport of heat by electrons, Seebeck effect and thermopower, Peltier effect, thermoelectric cooling, thermoelectric energy conversion.</p> <p>PART V: Semiconductors: concepts and devices Band structure: valence and conduction states. Intrinsic and extrinsic charge carrier density. Electrical conductivity. p-n junction. Metal-semiconductor contacts. FET transistors. Transistors as switches and amplifiers.</p>				
Skript	will be available.				

Literatur - H. Ibach, H. Lüth: Solid-State Physics (Springer: 2003), available as eBook from the ETH library, also in German.
 - J. Livingstone: Electronic Properties of Engineering Materials (Wiley, 1999).
 - C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, 2005), also available in German.

Voraussetzungen /
 Besonderes The lecture will be given in English. The script will be available in English.

327-0506-AAL	Materials Physics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	P. Gambardella
Kurzbeschreibung	Extended concepts of material physics and analytical description of material-physical problems.				
Lernziel	Building on the lectures 'Introduction to Materials Science' and 'Materials Science I + II' this lecture aims to give a deepened physical understanding of Materials Science.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thermal vacancies and diffusion 2. Nucleation and growth; diffusion-controlled and diffusion-less phase transitions 3. Spinodal decomposition and anharmonic effects 4. Dislocation energy/stacking faults; recovery; recrystallization; solidification 				
Skript	See http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/matphysik				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Jean Philibert, Atom movements - Diffusion and mass transport in solids (Les editions de physique, 1991). - Gernot Kostorz (Editor), Phase Transformations in Materials (Wiley-VCH, 2001). - John D. Verhoeven, Fundamentals of Physical Metallurgy (Wiley; ISBN: 0471906166). - Peter Haasen, Physical Metallurgy (Cambridge Univ. Press; ISBN: 0521559251). 				
327-0503-AAL	Ceramics I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. Niederberger, T. Graule, A. R. Studart
Kurzbeschreibung	Introduction to ceramic processing				
Lernziel	The aim is the understanding of the basic principles of ceramic processing.				
Inhalt	Basic chemical processes for powder production. Liquid-phase synthesis methods. Sol-Gel processes. Classical crystallization theory. Gas phase reactions. Basics of the colloidal chemistry for suspension preparation and control. Characterization techniques for powders and colloids. Shaping techniques for bulk components and thin films. Sintering processes and microstructural control.				
Skript	See: https://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramics1				
Literatur	Books and references will be provided on the lecture notes.				
327-0603-AAL	Ceramics II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	A. R. Studart, K. Conder
Kurzbeschreibung	Introduction to ceramic processing.				
Lernziel	The aim is the understanding of the basic principles of ceramic processing.				
Inhalt	Basic chemical processes for powder production. Liquid-phase synthesis methods. Sol-Gel processes. Solubility product. Principle of Le Chatelier. Classical crystallization theory. Gas phase reactions. Basics of the colloidal chemistry for suspension preparation and control. Characterization techniques for powders and colloids. Shaping techniques for bulk components and thin films. Sintering processes and microstructural control.				
Skript	See: http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramic1				
Literatur	"Principles of Ceramic Processing" - 2nd ed, J. Reed, J. Wiley (1994) is a useful text for pre-firing and "Ceramic Processing and Sintering", by M. N. Rahaman, Marcel Dekker (1995) is useful for sintering.				
327-0502-AAL	Polymers I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. Kröger
Kurzbeschreibung	Physical foundations of single polymer molecules and interacting chains.				
Lernziel	The course offers a modern approach to the understanding of universal static and dynamic properties of polymers.				
Inhalt	Polymer Physics: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Polymer Physics, Random Walks 2. Excluded Volume 3. Structure Factor from Scattering Experiments 4. Persistence 5. Solvent and Temperature Effects 6. Flory Theory 7. Self-consistent field theory 8. Interacting Chains, Phase Separation and Critical Phenomena 9. Rheology 10. Numerical methods in polymer physics, computer experiments 				
Skript	A script can be found at http://www.polyphys.mat.ethz.ch/education/polymer_physics				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Rubinstein and R. H. Colby, Polymer Physics (Oxford University Press, 2003) 2. P. G. de Gennes, Scaling Concepts in Polymer Physics (Cornell University Press, Ithaca, 1979) 3. M. Doi, Introduction to Polymer Physics (Oxford, Oxford, 2006) 4. M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Computer experiments will use the simple MATLAB programming language and will be made available, if necessary or useful.				
327-0606-AAL	Polymers II	E-	3 KP	6R	P. Smith, T.-B. Schweizer,

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

T. A. Tervoort

Kurzbeschreibung	Principles of polymer technology
Lernziel	To obtain an understanding of the engineering aspects of structure and properties of solid polymers. Influence of polymer processing on properties of solid polymers.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crystallization of semi-crystalline polymers 2. Glass transition of amorphous polymers 3. Mechanical properties of solid polymers 4. Examples of polymer processing 5. Laboratory exercises
Skript	http://www.polytech.mat.ethz.ch/education/courses/Polymerell
Literatur	W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure (Hanser, München, 2005)

327-0501-AAL	Metals I	E-	3 KP	6R	R. Spolenak
---------------------	-----------------	-----------	-------------	-----------	--------------------

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Repetition and advancement of dislocation theory. Mechanical properties of metals: hardening mechanisms, high temperature plasticity, alloying effects. Case studies in alloying to illustrate the mechanisms.
Lernziel	Repetition and advancement of dislocation theory. Mechanical properties of metals: hardening mechanisms, high temperature plasticity, alloying effects. Case studies in alloying to illustrate the mechanisms.
Inhalt	<p>Dislocation theory: Properties of dislocations, motion and kinetics of dislocations, dislocation-dislocation and dislocation-boundary interactions, consequences of partial dislocations, sessile dislocations</p> <p>Hardening theory: a. solid solution hardening: case studies in copper-nickel and iron-carbon alloys b. particle hardening: case studies on aluminium-copper alloys</p> <p>High temperature plasticity: thermally activated glide power-law creep diffusional creep: Coble, Nabarro-Herring deformation mechanism maps Case studies in turbine blades superplasticity alloying effects</p>
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill

327-0612-AAL	Metals II	E-	3 KP	6R	R. Spolenak, M. Diener
---------------------	------------------	-----------	-------------	-----------	-------------------------------

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Einführung in die Prinzipien der Materialauswahl. Vermittlung des Basiswissens der wichtigsten metallischen Werkstoffe und derer Legierungen: Aluminium, Magnesium, Titan, Kupfer, Eisen und Stahl. Spezialitäten der Hochtemperaturwerkstoffe: Nickel und Eisenbasis Superlegierungen, intermetallische Phasen und Refraktärmetalle.
Lernziel	Einführung in die Prinzipien der Materialauswahl. Vermittlung des Basiswissens der wichtigsten metallischen Werkstoffe und derer Legierungen: Aluminium, Magnesium, Titan, Kupfer, Eisen und Stahl. Spezialitäten der Hochtemperaturwerkstoffe: Nickel und Eisenbasis Superlegierungen, intermetallische Phasen und Refraktärmetalle.
Inhalt	<p>Diese Vorlesung ist in fünf Teile gegliedert:</p> <p>A. Grundlagen der Materialauswahl Erläuterung der Prinzipien von Eigenschaftskarten Vorstellung der 'Materials selector' software Abhandlung einfacher Fallbeispiele</p> <p>B. Leichtmetalle Metallurgie von Aluminium, Magnesium und Titan Spezielle Eigenschaften und Härtungsmechanismen Fallstudien zum Werkstoffeinsatz</p> <p>C. Kupferlegierungen</p> <p>D. Eisen und Stahl Die sieben Vorzüge des Eisens Feinkornbaustähle, Warmfeste Stähle Stahl und Korrosion Auswahl und Einsatz in der Technik</p> <p>E. Hochtemperaturwerkstoffe Metallurgie und Eigenschaften der Superlegierungen: Eisen, Nickel, Kobalt Eigenschaften und Einsatz von intermetallischen Phasen</p>
Skript	http://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Ashby/Jones, Engineering Materials 1 & 2, Pergamon Press Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Pergamon Press Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Bürgel, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik, Vieweg Verlag
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Metalle I

327-0610-AAL	Advanced Composites	E-	3 KP	6R	F. J. Clemens, A. Winistörfer
---------------------	----------------------------	-----------	-------------	-----------	--------------------------------------

Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.

Kurzbeschreibung	Introduction of basic concepts for composites with polymer- metal- and ceramic matrix composites; production and properties of composites reinforced with particles, whiskers, short and long fibres; selection criteria, case histories of applications, recycling, future perspectives, and basic concepts for adaptive and functional composites
Lernziel	Gain an insight into the diversity of opportunities to change the properties of composites, learn about the most important applications and processing techniques
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ol style="list-style-type: none"> 1.1 What are advanced composites? 1.2 What are materials by combination? 1.3 Are composites an idea of today? 1.4 Delphi foresight 1.5 Why composites? 1.6 References for chapter 1 2. Basic modules <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Particles 2.2 Short fibres including whiskers 2.3 Long fibres 2.4 Matrix materials <ol style="list-style-type: none"> 2.4.1 Polymers 2.4.2 Metals 2.4.3 Ceramics and glasses 2.5 References for chapter 2 3. PMC: Polymer Matrix Composites <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Historical background 3.2 Types of PMC-laminates 3.3 Production, processing and machining operation 3.4 Mechanics of reinforcement, microstructure, interfaces 3.5 Failure criteria 3.6 Fatigue behaviour of a multiply composite 3.7 Adaptive materials systems 3.8 References for chapter 3 4. MMC: Metal matrix composites <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Introduction: Definitions, selection criteria und "design" 4.2 Types von MMCs - examples und typical properties 4.3 Mechanical and physical properties of MMCs - basics of design, influencing variables and damage mechanisms 4.4 Production processes 4.5 Micro structure / interfaces 4.6 machining operations for MMC 4.7 Applications 4.8 References for chapter 4 5. CMC: Ceramic Matrix Composites <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Introduction and historical background 5.2 Modes of reinforcement 5.3 Production processes 5.4 Mechanisms of reinforcement 5.5 Micro structure / interfaces 5.6 Properties 5.7 Applications 5.8 Materials testing and quality assurance 5.9 References for chapter 5
Skript	The script will be delivered at the begin of the semester
Literatur	The script is including a comprehensive list of references
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Before each class, students will get a handout. Students will get the power point presentation of each class by e-mail.</p> <p>The exercises take place in small groups. It is their goal to deepen knowledge gained in the classes</p> <p>written end of semester examination</p>

Materialwissenschaft Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mathematik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		W. Werner, P. L. Bühlmann, M. Burger, S. Mishra, R. Pandharipande, Uni-Dozierende
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

► Vertiefung in Versicherungsmathematik

Weitere Auskünfte über die Vertiefung in Versicherungsmathematik erteilt das Sekretariat von Prof. P. Embrechts, HG F42.

►► Volks- und Betriebswirtschaftslehre

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0711-00L	Accounting for Managers	E-	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				

401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	Z	4 KP	2V	M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.				
Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.				
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.				

401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				

►► Rechtskunde und Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	E-	2 KP	2V	O. Streiff Gnöppf
Kurzbeschreibung	<i>Studierende, die die Vorlesung "Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften" oder für "Grundzüge des Rechts Architektur" oder "Grundzüge des Rechts" (851-0708-00) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i> <i>Besonders geeignet für Studierende D-MAVT, D- MATL</i> Die Vorlesung führt in die Grundzüge der Rechtsordnung ein. Es werden Grundfragen des Verfassungs- und Verwaltungsrechts, des Privatrechts sowie des Europarechts behandelt.				
Lernziel	Studierende erkennen grundlegende Strukturen der Rechtsordnung, verstehen ausgewählte Probleme des öffentlichen Rechts und des Privatrechts und können die erworbenen Grundlagen in weitergehenden rechtswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen anwenden.				

Inhalt	Grundlegende Konzepte des Rechts, Rechtsquellen. Privatrecht: Vertragsrecht (inkl. Werk- und Ingenieurverträge), Deliktsrecht und Sachenrecht. Öffentliches Recht: Grundrechte, Verwaltungsrecht (inkl. Bezüge zu Umwelt und Raum), Staat als Nachfrager (öffentliche Beschaffung), prozessuales Denken. Grundzüge des Europarechts und des Strafrechts.
Skript	Jaap Hage, Bram Akkermans (Hg.), Introduction to Law, Cham 2014 (Online-Ressource ETH Bibliothek)
Literatur	Weiterführende Unterlagen werden auf der Moodle-Lernumgebung bereitgestellt (vgl. https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1596).

Mathematik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mathematik Bachelor

► Basisjahr

Obligatorische Fächer des Basisjahres

Ergänzende Fächer

Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

► Obligatorische Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Skript	Struwe: Analysis I/II, siehe https://people.math.ethz.ch/~struwe/skripten.html				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag R. Courant: Vorlesungen ueber Differential- und Integralrechnung. Springer Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4 Thomas Michaels: Analysis 1 (mit 900 gerechneten Beispielen). Editres A.a.g.l. Lugano 2015				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Waermelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				
252-0847-00L	Informatik	O	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache sowie Handouts in deutscher Sprache werden semesterbegleitend elektronisch herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				

► Obligatorische Fächer

►► Prüfungsblock I

Im Prüfungsblock I muss entweder die Lerneinheit 402-2883-00L Physik III oder die Lerneinheit 402-2203-01L Allgemeine Mechanik gewählt und zur Prüfung angemeldet werden. (Die andere der beiden Lerneinheiten kann im ETH Bachelor-Studiengang Mathematik belegt, aber nicht geprüft werden. Für das jeweils im Frühjahrssemester angebotene Kernfach 402-0224-00L Theoretische Physik werden Kenntnisse aus der allgemeinen Mechanik vorausgesetzt.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2303-00L	Funktionentheorie	O	6 KP	3V+2U	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, spezielle Funktionen, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Lernziel	Fähigkeit zum Umgang mit analytischen Funktion; insbesondere Anwendungen des Residuensatzes				

Literatur	Th. Gamelin: Complex Analysis. Springer 2001
	E. Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press
	D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German)
	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.
	B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.
	K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag
	R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag
	E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications

401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	O	6 KP	3V+2U	G. Felder
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2883-00L	Physik III	W	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen.				
	Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin.				
	Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER.				
	Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer.				
	Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211				
	Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613				
	Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				

402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	C. Anastasiou
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
252-0851-00L	Algorithmen und Komplexität	O	4 KP	2V+1U	A. Steger, T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Einführung: RAM-Maschine, Datenstrukturen; Algorithmen: Sortieren, Medianbest., Matrixmultiplikation, kürzeste Pfade, min. spann. Bäume; Paradigmen: Divide&Conquer, dynam. Programmierung, Greedy; Datenstrukturen: Suchbäume, Wörterbücher, Priority Queues; Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständig, Satz von Cook, Beispiele für Reduktionen.				
Lernziel	Nach dieser Vorlesung kennen die Studierenden einige Algorithmen und übliche Werkzeuge. Sie kennen die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können diese verwenden um Probleme zu klassifizieren.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Die zentralen Themengebiete sind: Sortieralgorithmen, Effiziente Datenstrukturen, Algorithmen für Graphen und Netzwerke, Paradigmen des Algorithmenentwurfs, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen.				
Skript	Ja. Wird zu Beginn des Semesters verteilt.				

►► Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2003-00L	Algebra I	O	7 KP	4V+2U	R. Pink
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Begriffe und Resultate der Gruppentheorie, der Ringtheorie und der Körpertheorie.				
Lernziel	Einführung in grundlegende Begriffe und Resultate aus der Theorie der Gruppen, der Ringe und der Körper.				
Inhalt	Gruppen: grundlegende Begriffe und Beispiele Untergruppen, Quotientengruppen und Homomorphismen, Gruppenwirkungen und Anwendungen				
	Ringe: grundlegende Begriffe und Beispiele Ringhomomorphismen, Ideale und Quotientenringe, Ringe von Brüchen Euklidische Ringe, Hauptidealbereiche, faktorielle Ringe				
	Körper: grundlegende Begriffe und Beispiele Körpererweiterungen, algebraische Erweiterungen, klassische Konstruktionen mit Zirkel und Lineal				
Literatur	G. Fischer: Lehrbuch der Algebra, Vieweg Verlag Karpfinger-Meyberg: Algebra, Spektrum Verlag S. Bosch: Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag S. Lang, Algebra, Springer Verlag A. Knapp: Basic Algebra, Springer Verlag				

► Kernfächer

►► Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	M. Burger
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to differential and riemannian geometry.				
Lernziel	The aim is to lead students from a reasonable knowledge of advanced calculus, basic knowledge of general topology and solid knowledge of linear algebra to fundamental knowledge of differentiable manifolds and their basic tools. Riemannian geometry, some basic Lie theory, and de Rham cohomology will be developed as applications.				
Literatur	W.Boothby "An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry" J.M.Lee "Introduction to smooth manifolds" M.P. Do Carmo "Riemannian Geometry"				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach and Hilbert spaces, bounded linear operators; Three Fundamental Principles: Uniform Boundedness, Open Mapping/Closed Graph, Hahn-Banach; Convexity; Dual Spaces: weak and weak* topologies, Banach-Alaoglu, reflexive spaces; Ergodic Theorem; compact operators and Fredholm theory, Closed Image Theorem; Spectral theory, self-adjoint operators.				
Skript	Lecture Notes on "Functional Analysis" by D.A. Salamon				
401-3371-00L	Dynamical Systems I	W	10 KP	4V+1U	W. Merry
Kurzbeschreibung	This course is a Part I of a broad introduction to dynamical systems. Topic covered include topological dynamics, symbolic dynamics, ergodic theory, hyperbolic dynamics. In Part II (FS 2016), we will cover low-dimensional dynamics, complex dynamics, measure-theoretic entropy and Hamiltonian dynamics.				
Lernziel	Mastery of the basic methods and principal themes of dynamical systems.				
Inhalt	The course introduces the principal themes of modern dynamical systems. Topics covered include: 1. Topological dynamics (transitivity, attractors, chaos, structural stability) 2. Symbolic dynamics (Perron-Frobenius theorem, zeta functions) 3. Ergodic theory (Poincare recurrence theorem, Birkhoff ergodic theorem, existence of invariant measures) 4. Hyperbolic dynamics (Grobman-Hartman theorem, Shadowing lemma, Closing lemma and applications)				
Literatur	The most relevant textbook for this course is Introduction to Dynamical Systems, Brin and Stuck, CUP, 2002. Another excellent book (which will be relevant also for Dynamical Systems II) is Lectures on Dynamical Systems, Zehnder, EMS 2010. A more advanced textbook which covers everything in both Dynamical Systems I and II (and much more!) is Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems, Katok and Hasselblatt, CUP, 1995.				
Voraussetzungen / Besonderes	The material of the basic courses of the first two years of the program at ETH is assumed. Some basic differential geometry and functional analysis would be useful but not essential.				
401-3118-09L	Modular Forms	W	8 KP	3V+1U	Ö. Imamoglu
Kurzbeschreibung	This is a introductory course on automorphic forms covering its basic properties with emphasis on connections with number theory.				
Lernziel	The aim of the course is to cover the classical theory of modular forms.				
Inhalt	Basic definitions and properties of $SL(2, \mathbb{Z})$, its subgroups and modular forms for $SL(2, \mathbb{Z})$. Eisenstein and Poincare series. L-functions of modular forms. Hecke operators. Theta functions. Possibly Maass forms. Possibly automorphic forms for more general groups.				
Literatur	J.P. Serre, A Course in Arithmetic; N. Koblitz, Introduction to Elliptic Curves and Modular Forms; D. Zagier, The 1-2-3 of Modular Forms; H. Iwaniec, Topics in Classical Automorphic Forms.				
401-3001-61L	Algebraic Topology I	W	8 KP	4G	P. Biran
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in algebraic topology. The course will cover the following main topics: introduction to homotopy theory, homology and cohomology of spaces.				
Literatur	1) G. Bredon, "Topology and geometry", Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer-Verlag, 1997. 2) A. Hatcher, "Algebraic topology", Cambridge University Press, Cambridge, 2002. Book can be downloaded for free at: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html See also: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#anchor1772800 3) E. Spanier, "Algebraic topology", Springer-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	General topology, linear algebra. Some knowledge of differential geometry and differential topology is useful but not absolutely necessary.				
401-3132-00L	Commutative Algebra	W	10 KP	4V+1U	P. D. Nelson
Kurzbeschreibung	This course is meant to provide an introduction to commutative algebra that equips the student to start studying the basics of algebraic geometry.				

Lernziel About the course: We shall closely follow the text "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Wherever possible, there will be extra focus on exercises that lead towards the basics of Algebraic Geometry. Topics include

- * Basics about rings, ideals and modules
- * Localisation
- * Primary decomposition
- * Integral dependence and valuations
- * Noetherian rings
- * Completions
- * Basic dimension theory

Literatur References:
 1. "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald (Addison-Wesley Publ., 1969)
 2. "Commutative algebra. With a view towards algebraic geometry" by D. Eisenbud (GTM 150, Springer Verlag, 1995)

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Algebra I (or a similar introduction to the basic concepts of ring theory).

*Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik
(Mathematik Master)*

►► Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

*vollständiger Titel:
Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten*

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations <i>Course audience at ETH: 3rd year ETH BSc Mathematics and MSc Mathematics and MSc Applied Mathematics students. Other ETH-students are advised to attend the course "Numerical Methods for Partial Differential Equations" (401-0674-00L) in the CSE curriculum during the spring semester.</i>	W	10 KP	4V+1U	C. Schwab
Kurzbeschreibung	This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and linear, parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. Practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.				
Lernziel	Participants of the course should become familiar with				
	* concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems				
	* analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems				
	* methods for the efficient solution of discrete boundary value problems				
	* implementational aspects of the finite element method				
Inhalt	A selection of the following topics will be covered:				
	* Elliptic boundary value problems				
	* Galerkin discretization of linear variational problems				
	* The primal finite element method				
	* Mixed finite element methods				
	* Discontinuous Galerkin Methods				
	* Boundary element methods				
	* Spectral methods				
	* Adaptive finite element schemes				
	* Singularly perturbed problems				
	* Sparse grids				
	* Galerkin discretization of elliptic eigenproblems				
	* Non-linear elliptic boundary value problems				
	* Discretization of parabolic initial boundary value problems				
Skript	Course slides will be made available to the audience.				
Literatur	S. C. Brenner and L. Ridgway Scott: The mathematical theory of Finite Element Methods. New York, Berlin [etc]: Springer-Verl, cop.1994.				
	A. Ern and J.L. Guermond: Theory and Practice of Finite Element Methods, Springer Applied Mathematical Sciences Vol. 159, Springer, 2004.				
	V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006).				
	Additional Literature: D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.)				
	D. A. Di Pietro and A. Ern, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012 [DOI: 10.1007/978-3-642-22980-0]				
	R. Verfürth: A Posteriori Error Estimation Techniques for Finite Element Methods, Oxford University Press, 2013				
Voraussetzungen / Besonderes	Practical exercises based on MATLAB				

*Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik
... (Mathematik Master)*

401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				

Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 H. Bauer, Probability Theory, de Gruyter 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				

401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				

252-0057-00L	Theoretische Informatik	W	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				

Lernziel
Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung

Inhalt
Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.

Die Hauptthemen der Vorlesung sind:

- Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben
- endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken
- Turingmaschinen und Berechenbarkeit
- Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit
- Algorithmenentwurf für schwere Probleme

Skript
Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.

Literatur
Basisliteratur:
1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 5. Auflage, Springer Vieweg 2014.
2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004.

- Weiterführende Literatur:
3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997
4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002.
5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner
Weitere Übungen und Beispiele:
6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik

Voraussetzungen / Besonderes
Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.

252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, A. Steger
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Minimum Cut, Linear Programming, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				

Lernziel
Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.

Skript
Will be handed out.

Literatur
Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest;
Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan;
Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.

► **Wahlfächer**

►► **Auswahl: Algebra, Topologie, diskrete Mathematik, Logik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				

401-3035-00L	Forcing: Einführung in Unabhängigkeitsbeweise	W	8 KP	3V+1U	L. Halbeisen
---------------------	--	----------	-------------	--------------	---------------------

Kurzbeschreibung
Mit Hilfe der Forcing-Technik werden verschiedene Unabhängigkeitsbeweise geführt. Insbesondere wird gezeigt, dass die Kontinuumshypothese von den Axiomen der Mengenlehre unabhängig ist.

Lernziel
Die Forcing-Technik kennenlernen und verschiedene Unabhängigkeitsbeweise führen können.

Inhalt
Mit Hilfe der sogenannten Forcing-Technik, welche anfangs der 1960er Jahre von Paul Cohen entwickelt wurde, werden verschiedene Unabhängigkeitsbeweise geführt. Insbesondere wird gezeigt, dass die Kontinuumshypothese CH von den Axiomen der Mengenlehre ZFC unabhängig ist. Weiter wird in Modellen von ZFC, in denen CH nicht gilt, die Größe verschiedener Kardinalzahleigenschaften untersucht. Zum Schluss der Vorlesung wird ein Modell von ZFC konstruiert, in dem es (bis auf Isomorphie) genau n Ramsey-Ultrafilter gibt, wobei n fuer irgend eine nicht-negative ganze Zahl steht.

Skript
Ich werde mich weitgehend an mein Buch "Combinatorial Set Theory" halten, aus dem einige Kapitel aus Part II & III behandelt werden.

Literatur
"Combinatorial Set Theory: with a gentle introduction to forcing" (Springer-Verlag 2012)

<http://www.springer.com/mathematics/book/978-1-4471-2172-5>

Voraussetzungen / Besonderes
Voraussetzung ist die Vorlesung "Axiomatische Mengenlehre" (Fruehlingssemester 2015) bzw. die entsprechenden Kapitel aus meinem Buch.

401-3109-65L	Probabilistic Number Theory	W	6 KP	2V+1U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	The course presents some aspects of probabilistic number theory, including distribution properties of the number of prime divisors of integers, probabilistic properties of the zeta function and statistical distribution of exponential sums.				
Inhalt	The goal of the course is to present some results of probabilistic number theory in a unified manner. The main concepts will be presented in parallel with the proof of three main theorems: (1) the Erdős-Kac theorem and its variants concerning the number of prime divisors of integers in various sequences; (2) the distribution of values of the Riemann zeta function, including Selberg's central limit theorem for the Riemann zeta function on the critical line; (3) functional limit theorems for the paths of partial sums of families of exponential sums such as Kloosterman sums.				
Literatur	H. Iwaniec and E. Kowalski: "Analytic number theory", and additional lecture notes will be prepared.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Complex analysis, measure and integral; some probability theory is useful but the main concepts needed will be recalled. Some knowledge of number theory is useful but the main results will be summarized.				

401-3202-09L	Representation Theory of Finite Groups, and in Particular Symmetric Groups	W	4 KP	2V	A. Buryak
Kurzbeschreibung	The first part of the course will be devoted to the general theory of linear representations of finite groups. In the second part we will discuss in details the representation theory of the symmetric groups and some of its applications.				
Literatur	J.-P. Serre. Linear Representations of Finite Groups. G. D. James. The Representation Theory of the Symmetric Groups. D. M. Goldschmidt. Groups Characters, Symmetric Functions, and the Hecke Algebra.				
Voraussetzungen / Besonderes	It will be assumed that the listeners know the material from a basic linear algebra course and also basic facts about groups and rings.				

►► Auswahl: Geometrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3523-65L	Equidecomposability of Polytopes	W	4 KP	2V	L. Parapatits
Kurzbeschreibung	A polygon in the plane can be decomposed into finitely many (convex) pieces and reassembled to form another polygon if and only if they have the same area. Hilbert's third problem asks if the analogous is also true for two polyhedra in space. Whether or not it is possible to define volume without the use of approximation arguments depends on the answer to this question.				
Lernziel	The course will cover classical results on equidecomposability including the Dehn-Sydler theorem, i.e. the solution to Hilbert's third problem. We will then describe the connection between equidecomposability and valuation theory. Finally, we will discuss some recent classification results of valuations that are invariant under certain groups of motions.				
Voraussetzungen / Besonderes	Office hours: Thursday 11:00 - 12:00				

401-3057-00L	Endliche Geometrien II <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				

►► Auswahl: Analysis

kein Angebot

►► Auswahl: Numerische Mathematik

kein Angebot

►► Auswahl: Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3591-65L	Introduction to Random Graphs	W	4 KP	2V	A. Knowles
Kurzbeschreibung	This is an introductory course on random graphs, covering Erdos-Renyi graphs, inhomogeneous graphs, phase transition phenomena, connectivity, and random walks on random graphs.				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic undergraduate course on probability.				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				

Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.				
Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.				
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				

►► Auswahl: Finanz- und Versicherungsmathematik

Im Bachelor-Studiengang Mathematik ist auch 401-3913-01L Mathematical Foundations for Finance als Wahlfach anrechenbar, aber nur unter der Bedingung, dass 401-3888-00L Introduction to Mathematical Finance nicht angerechnet wird (weder im Bachelor- noch im Master-Studiengang). Wenden Sie sich für die Kategorisierung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

401-4905-60L	Interest Rate Theory <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	8 KP	3V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	We introduce and discuss the most important models for interest rate markets. Emphasis will be placed both on theoretical foundations and on numerical implementation and calibration.				
Lernziel	-Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products. -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models). -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples.				
Inhalt	-Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc. -Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products. -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models). -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples.				
Literatur	-Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc. Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6				
Voraussetzungen / Besonderes	-Option pricing and hedging for equity markets as covered, e.g., in "Mathematical Foundations for Finance". -Itô calculus.				

401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				
Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				

401-3925-00L	Non-Life Insurance: Mathematics and Statistics	W	6 KP	4G	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	The lecture aims at providing a basis in non-life insurance mathematics which forms a core subject of actuarial sciences. It discusses collective risk modeling, individual claim size modeling, approximations for compound distributions, ruin theory, premium calculation principles, tariffication with generalized linear models, credibility theory, claims reserving and solvency.				
Lernziel	The student is familiar with the basics in non-life insurance mathematics and statistics. This includes the basic mathematical models for insurance liability modeling, pricing concepts, stochastic claims reserving models and ruin and solvency considerations.				
Inhalt	The following topics are treated: Collective Risk Modeling Individual Claim Size Modeling Approximations for Compound Distributions Ruin Theory in Discrete Time Premium Calculation Principles Tariffication and Generalized Linear Models Bayesian Models and Credibility Theory Claims Reserving Solvency Considerations				
Skript	M. V. Wüthrich, Non-Life Insurance: Mathematics & Statistics http://ssrn.com/abstract=2319328				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of probability theory, statistics and applied stochastic processes.				

401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				

►► Auswahl: Mathematische Physik, Theoretische Physik

Im Bachelor-Studiengang Mathematik ist auch 402-0205-00L Quantenmechanik I als Wahlfach anrechenbar, aber nur unter der Bedingung, dass 402-0224-00L Theoretische Physik nicht angerechnet wird (weder im Bachelor- noch im Master-Studiengang). Wenden Sie sich für die Kategorizuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3833-65L	Chaotically Singular Spacetimes	W	6 KP	3V	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	One might have, more provocatively, entitled the course: How does time end (in, Einstein's general relativity)? In a word, badly. Not in a whimper, nor in a crunch, but in something much more exotic.				

Inhalt One might have, more provocatively, entitled the course: How does time end (in, Einstein's general relativity)? In a word, badly. Not in a whimper, nor in a crunch, but in something much more exotic.

More, technically, what does a generic singular point, restricting time, in solutions to the Einstein gravitational field equations look like?

Special cosmological solutions, such as Freedman's, do have singularities.

In 1963, Lifshitz and Khalatnikov 'constructed a class' of singular solutions and concluded that '... the presence of a singularity in time is NOT a necessary property of cosmological models of the general theory of relativity, and that the general case of an arbitrary distribution of matter and gravitational field does not lead to the appearance of a singularity.'

In 1965 Penrose and Hawking formulated and proved 'incompleteness' theorems that convinced even Lifshitz and Khalatnikov that singularities in time ARE a necessary property of cosmological models of the general theory of relativity. Penrose and Hawking proved, that under very general, physically reasonable conditions, a spacetime (that is, a solution to the Einstein equations) has a light ray (null geodesic) that suddenly ends ('incompleteness') sufficiently far in the past. They adroitly sidestep the problem of defining what a singularity actually is, by saying it is the 'place' where their light rays end. The proofs of incompleteness theorems are not hard. That's good. Unfortunately, they are by their very nature completely non constructive and provide no quantitative information at all about what a 'singularity' really looks like.

In 1970, Belinskii, Khalatnikov and Lifshitz revisited the work of 1963 and found that Khalatnikov and Lifshitz had missed something and that '... we shall show that there exists a general solution which exhibits a physical singularity with respect to time.' In 1982 they revised the 1970 proposal. Their work culminates in a series of fascinating, but very, very heuristic, statements about the possible existence of a class of singular solutions to the field equations. These heuristic statements are referred to as the 'BKL Conjectures'.

Next semester, we will rigorously formulate and prove the 'BKL Conjectures' for homogeneous spacetimes. That is, we will construct a set of initial data with positive measure which evolve into homogeneous, chaotically singular spacetimes that exhibit all of the BKL phenomenology. Most importantly, there are chaotic oscillations, growing in magnitude, whose distribution is governed by the continued fraction expansion of a parameter appearing in the initial data.

The lectures will be completely self contained. One doesn't need to know anything about general relativity; the Einstein field equations will be introduced from scratch. We will classify real, three dimensional Lie algebras, introduce tensor analysis and discuss the geometry of homogeneous spacetimes. We will also derive the basic properties of continued fractions and the Gauss map $x \mapsto \frac{1x - \lfloor 1x \rfloor}{\lfloor 1x \rfloor}$ from $(0,1)$ to itself.

Skript There will be lecture notes.
 Voraussetzungen / Besonderes First year analysis and linear algebra are the only prerequisites.

402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				

►► **Auswahl: Mathematische Optimierung, Diskrete Mathematik, Informatik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	6 KP	2V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Geometric structures are useful in many areas, and there is a need to understand their structural properties, and to work with them algorithmically. The lecture addresses theoretical foundations concerning geometric structures. Central objects of interest are triangulations. We study combinatorial (Does a certain object exist?) and algorithmic questions (Can we find a certain object efficiently?)				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in combinatorial and computational geometry, so as to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in the area and in various application domains. In particular, we want to prepare students for conducting independent research, for instance, within the scope of a thesis project.				
Inhalt	Planar and geometric graphs, embeddings and their representation (Whitney's Theorem, canonical orderings, DCEL), polygon triangulations and the art gallery theorem, convexity in \mathbb{R}^d , planar convex hull algorithms (Jarvis Wrap, Graham Scan, Chan's Algorithm), point set triangulations, Delaunay triangulations (Lawson flips, lifting map, randomized incremental construction), Voronoi diagrams, the Crossing Lemma and incidence bounds, line arrangements (duality, Zone Theorem, ham-sandwich cuts), 3-SUM hardness, counting planar triangulations.				
Skript	yes				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Stefan Felsner, Geometric Graphs and Arrangements: Some Chapters from Combinatorial Geometry, Teubner, 2004. Jiri Matousek, Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2002. Takao Nishizeki, Md. Saidur Rahman, Planar Graph Drawing, World Scientific, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of discrete mathematics and algorithms, as supplied in the first semesters of Bachelor Studies at ETH. Outlook: In the following spring semester there is a seminar "Geometry: Combinatorics and Algorithms" that builds on this course. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Thesis projects in the area.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				

Inhalt	<p>The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks
Skript	No lecture notes.
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.</p>

252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	<p>- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995)</p> <p>- Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)</p>				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	3V+2U	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the resources required in order to solve them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, NP, AM, PH, PSPACE, IP, EXP), and study circuit complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				

►► Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-65L	Reading Course ■ <i>DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben: 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.</i>	W	2 KP	4A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
401-3503-65L	Reading Course ■ <i>DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben: 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer;</i>	W	3 KP	6A	Professor/innen

6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

401-3504-65L	Reading Course ■ DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben: 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.	W	4 KP	9A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

227-0445-00L	Advanced Mathematical Signal Processing Block course: Starts on October 8 and ends on November 26, 2015 Thursdays 10-12 and 13-16	W	3 KP	3G	H. G. Feichtinger
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------

Kurzbeschreibung Usually Fourier Analysis and Systems Theory emphasize the analogy between the different settings (continuous&discrete, periodic&non-per.). The author proposes a simple approach to generalized functions, based on a Banach space of test functions. The course provides the foundations to Banach Gelfand triples, but also concrete applications in signal processing (time-variant systems, sampling).

Lernziel Deeper mathematical understanding of the foundations of signal processing and system theory. The setting of Banach Gelfand Triples allows to provide a framework that allows among others to discuss the relations between different settings (e.g. the generalized Fourier transform of functions on the Euclidean space and corresponding FFT-based routines).

Inhalt Time-Frequency Analysis and its discretized version, namely Gabor Analysis have required to develop a family of function spaces (the so-called modulation spaces, introduced by Feichtinger in the 80th) which is different from the usual Lebesgue spaces. There is a smallest space (called S_0) and a largest space (namely the dual space), which is a suitable reservoir of generalized functions relevant for the rigorous establishment of basic results in signal processing (sampling theorem, Poisson formula, Fourier inversion, etc.). The course will be centered about the basic properties of the Banach Gelfand triple (S_0, L_2, S_0') (also called rigged Hilbert space), its use for signal processing and systems theory applications. In addition to classical questions we will also discuss the fundamental results of time-frequency analysis (Short-time Fourier transform, Gabor frames, Gabor multipliers, best approximation of operators by Gabor multipliers, identification of slowly varying channels using pilot tones, etc.).

Skript There will a script related to the course. In fact, material for a book project on the subject is developed while the course is given.

Voraussetzungen / Besonderes In principle a good understanding of concepts from linear algebra is sufficient. Of course, basic knowledge about functional analysis (Banach and Hilbert spaces, linear operators and linear functionals) is helpful. We will, however, explain all these concepts as we go along. We will not need background on Lebesgue integration or topological vector spaces (as usually required for the treatment of distributions).

►► Kern- und Wahlfächer (Mathematik Master)

Kernfächer (Mathematik Master)

Wahlfächer (Mathematik Master)

► Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1511-00L	Geometrie	W	3 KP	2V+1U	L. Halbeisen
Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt dieser Vorlesung steht die euklidische und die projektive Geometrie.				
Lernziel	Axiomatischer Aufbau der euklidischen Geometrie mit Hilfe der Axiome von Hilbert. Klassische Sätze der projektive Geometrie.				
Inhalt	Im ersten Teil der Vorlesung wird die euklidische Geometrie axiomatisch aufgebaut. Das dazu verwendete Axiomensystem stammt von David Hilbert. Nach einer kurzen Einführung in die projektive Geometrie werden dann in einem zweiten Teil die klassischen Sätze der projektiven Geometrie bewiesen. Dazu gehören z.B. die Sätze von Desargues, Pappos, Menelaos, Ceva, Pascal und Brianchon.				
Literatur	Robin Hartshorne: "Geometry: Euclid and beyond", Springer Verlag Eric Lord: "Symmetry and Pattern in Projective Geometry", Springer Verlag				
402-0351-00L	Astronomie	W	2 KP	2V	H. M. Schmid, W. Schmutz
Kurzbeschreibung	Ein Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie: Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Lernziel	Einführung in die Astronomie mit einem Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie. Diese Vorlesung dient auch als Grundlage für die Astrophysikvorlesungen der höheren Semester.				
Inhalt	Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Skript	Kopien der Präsentationen werde zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Astronomie. Harry Nussbaumer, Hans Martin Schmid vdf Vorlesungsskripte (8. Auflage) Der Neue Kosmos. A. Unsöld, B. Baschek, Springer				

► Seminare

Bitte Seminare frühzeitig im myStudies belegen, damit wir einen allfälligen Bedarf an weiteren Seminaren rechtzeitig erkennen. Bei einigen Seminaren werden Wartelisten geführt. Belegen Sie trotzdem höchstens zwei Mathematik-Seminare. In diesem Fall bekunden Sie für das Seminar, das Sie zuerst belegen, eine höhere Präferenz.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3050-65L	Student Seminar in Combinatorics: Linear Complementarity Maximale Teilnehmerzahl: 18	W	4 KP	2S	K. Fukuda

Kurzbeschreibung	We study the combinatorics and the complexity of various subclasses of the linear complementarity problem.				
Lernziel	To understand the importance of linear complementarity as a common generalization of linear programming, bimatrix games and convex quadratic programming.				
Inhalt	<p>The Linear Complementarity Problem (LCP) was introduced in mid 1960's (1965-67) by Lemke and Cottle-Dantzig as a common generalization of linear programming, bimatrix game and convex quadratic programming. The problem is NP-hard in general, but there are many subclasses of LCP that are in P (polynomially solvable) or suspected to be in P. The reason for the possible polynomially solvability is that these studied subclasses (e.g. P-matrix LCPs and positive-definite LCPs) can be formulated as a problem which admits a solution that has a succinct certificate for its correctness. Moreover, there are elegant combinatorial abstractions of these subclasses.</p> <p>In this seminar, we study the most important papers/books, both old and new, in the theory of LCP, and aim at understanding what is crucial lack of knowledge in proving or disproving existing conjectures.</p>				
Literatur	<p>To be posted here before the first class on September 15.</p> <p>The seminar schedule and a list of articles: http://www.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/lcsemi/lcseminar2015_ref.pdf (Version October 7, 2015). Please check the version date, as it gets updated frequently.</p> <p>Accepted Reports: http://www.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/lcsemi/reports</p> <p>The slides of the overview (Revised on September 22, 2015): http://www-oldurls.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/lcsemi/LCPandCrissCross1509.pdf .</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of linear programming.				
401-3320-65L	Algebraic Groups and Actions <i>The seminar is for more advanced students. Registration is officially closed, but if Prof. Doran agrees, further registrations (via the Study Administration) might be possible.</i>	W	4 KP	2S	B. R. Doran
401-3600-65L	Regularity Structures <i>Teilnehmerzahl: 15 bis maximal 20</i>	W	4 KP	2S	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	The seminar introduces and discusses main theorems around Martin Hairer's regularity structures following the article "Introduction to regularity structures" (Braz Jour Prob Stat 29).				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is suited for Bachelor and Master students. Some knowledge in linear functional analysis and algebra is required.				
401-3650-65L	Numerical Analysis Seminar: Mathematics for Nanophotonics <i>Limited number of participants.</i>	W	4 KP	2S	H. Ammari
Kurzbeschreibung	The aim of this seminar is to review new and fundamental mathematical tools, computational approaches, and inversion and optimal design methods to address challenging problems in nanophotonics. An emphasis will be put on analyzing plasmon resonant nanoparticles.				
401-3110-65L	Monstrous Moonshine <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	4 KP	2S	C. A. Keller
Kurzbeschreibung	We study Monstrous Moonshine, the surprising connection between modular forms and the Monster group.				
Lernziel	To understand the equation $196884 = 196883 + 1$.				
Inhalt	see https://www2.math.ethz.ch/education/bachelor/seminars/hs2015/monstrous-moonshine/moonshine_overview				
Voraussetzungen / Besonderes	Algebra I and II. Some familiarity with modular forms and Lie algebras is helpful, but not crucial: all necessary concepts will be introduced in the early talks.				
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
263-4203-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	B. Gärtner, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes				
	<ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it. 				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				
	<i>Seminare (Mathematik Master)</i>				

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2000-00L	Scientific Works in Mathematics <i>Zielpublikum: Bachelor-Studierende im dritten Jahr; Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können.</i>	O	0 KP		E. Kowalski
	<i>Obligatorisch für alle Bachelor- und Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014. Freiwillig für Bachelor- und Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014. Beispiel: Sie hatten sich im HS 2013 ins 1. Semester Mathematik Bachelor immatrikuliert, sind jetzt im 5. Semester und werden sich im HS 2016 ins 1. Semester Mathematik Master immatrikulieren. In diesem Fall können Sie den Bachelor-Studiengang ohne die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" abschliessen, benötigen sie aber für den Abschluss des Master-Studiengangs. Empfehlung: Absolvieren Sie in diesem Fall die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" im HS 2015 oder FS 2016 (5. oder 6. Semester Bachelor).</i>				
	<i>Weisung https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to scientific writing for students with focus on publication standards and ethical issues, especially in the case of citations (references to works of others.)				
Lernziel	Learn the basic standards of scientific works in mathematics.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Types of mathematical works - Publication standards in pure and applied mathematics - Data handling - Ethical issues - Citation guidelines 				
Skript	Moodle of the Mathematics Library: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=519				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is completed by the optional course "Recherchieren in der Mathematik" (held in German) by the Mathematics Library. For more details see: http://www.math.ethz.ch/library/services/schulungen				
401-3990-10L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study- administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)</i>	O	8 KP	11D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit dient der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Sie soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

*Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer
(Typ B) für das D-MATH.*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

► Zusätzliche Veranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		W. Werner, P. L. Bühlmann, M. Burger, S. Mishra, R. Pandharipande, Uni-Dozierende
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, G. Aeppli, C. Anastasiou, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, R. Grange, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly,

L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer,
 B. Moore, F. Pauss, D. Pescia,
 A. Refregier, A. Rubbia,
 K. Schawinski, T. C. Schulthess,
 M. Sigrist, M. Troyer, A. Vaterlaus,
 R. Wallny, A. Wallraff,
 W. Wegscheider, D. Wyler,
 A. Zheludev

Kurzbeschreibung Research colloquium
 Voraussetzungen / Occasionally, talks may be delivered in German.
 Besonderes

402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	S. Huber, C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, D. Wyler, Uni-Dozierende
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Research colloquium
 Lernziel The Zurich Theoretical Physics Colloquium is jointly organized by the University of Zurich and ETH Zurich. Its mission is to bring both students and faculty with diverse interests in theoretical physics together. Leading experts explain the basic questions in their field of research and communicate the fascination for their work.

251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Lernziel	Das Kolloquium des Departements Informatik bietet die Gelegenheit, international renommierte Wissenschaftler zu aktuellen Themen der Informatik zu hören. Die Veranstaltungsreihe ist öffentlich und Besucher sind sehr willkommen. Studierenden des Departements wird besonders empfohlen, am Kolloquium teilzunehmen. Die Vorträge umfassen auch Antritts- und Abschiedsvorlesungen der Professorinnen und Professoren des Departements.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				

401-9931-00L	Grundlagen der Mathematik	E-	4 KP	2V+1A	L. Halbeisen
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre (auf denen die gesamte Mathematik aufgebaut ist). Die Vorlesung ist mit Übungen. Über das Semester verteilt finden 8 Übungsstunden statt.				
Literatur	Als ergänzende Literatur zur Vorlesung kann ich folgende beiden Bücher empfehlen: - Dirk W. Hoffmann: Grenzen der Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2011). - Ralf Schindler: Logische Grundlagen der Mathematik, Springer-Verlag, Berlin (2009).				

Mathematik Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mathematik DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!				
Lernziel	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen <i>siehe Erziehungswissenschaften DZ</i>				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

WICHTIG: die Lerneinheiten in dieser Kategorie können nur belegt werden, wenn allfällige Auflagen bis auf maximal 12 KP erfüllt sind.

Es muss entweder Fachdidaktik Mathematik I oder Fachdidaktik Mathematik II (im Frühjahrssemester) belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3971-11L	Fachdidaktik Mathematik I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>	W	4 KP	2G	K. Barro
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice sowie Theorieansätze zum Unterricht in verschiedenen Themengebieten der Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
401-9987-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für DZ und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i> In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3057-00L	Endliche Geometrien II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries. 				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				
401-0293-00L	Mathematik III	W	3 KP	2V+1U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und Einführung in die Systemanalyse.				
Lernziel	Vertiefung und Ausbau des Stoffes Mathematik I/II für die Anwendung in der Systemanalyse.				

Inhalt	- Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator
Literatur	* Imboden, D. and S. Koch, <i>_Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme_</i> . Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008). * Papula, L., <i>_Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler_</i> , Band 2, Kap. II, Vieweg und Teubner (2009). [Kapitel über Fourierreihen]
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen Mathematik I/II

401-0293-99L	Mathematik III (Supplement) <i>Muss zusammen mit "Mathematik III" (401-0293-00L) belegt werden.</i>	W	1 KP	1A	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Modellbildung, Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, Einführung in die Systemanalyse. Die Studierenden erarbeiten zudem eine Unterrichtssequenz.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente der mathematischen Modellierung. Sie sind in der Lage, Modelle zu erstellen und mathematisch zu diskutieren. Sie können selbständig Unterrichtssequenzen zur Modellierung entwickeln.				
Inhalt	- Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch, <i>Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme</i> . Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008).				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundvorlesungen zur Analysis				

401-9931-00L	Grundlagen der Mathematik	W	4 KP	2V+1A	L. Halbeisen
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre (auf denen die gesamte Mathematik aufgebaut ist). Die Vorlesung ist mit Übungen. Über das Semester verteilt finden 8 Übungsstunden statt.				
Literatur	Als ergänzende Literatur zur Vorlesung kann ich folgende beiden Bücher empfehlen: - Dirk W. Hoffmann: <i>Grenzen der Mathematik</i> , Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2011). - Ralf Schindler: <i>Logische Grundlagen der Mathematik</i> , Springer-Verlag, Berlin (2009).				

401-9985-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturliteraturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				

Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

Mathematik DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mathematik Lehrdiplom

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Detaillierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Mathematik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.				

Lernziel Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung).

Lernziele sind insbesondere:

- Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären.
- Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen.
- Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen.
- Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren

siehe *Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen*

►► Fachdidaktik in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3971-11L	Fachdidaktik Mathematik I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>	O	4 KP	2G	K. Barro
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice sowie Theorieansätze zum Unterricht in verschiedenen Themengebieten der Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
401-9984-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Mathematik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9970-00L	Einführungspraktikum Mathematik ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH möglich. Es wird empfohlen, das Einführungspraktikum nicht vor der ersten Fachdidaktikvorlesung und nicht nach der zweiten Fachdidaktikvorlesung zu belegen.</i>	O	3 KP	6P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-3971-99L	Berufspraktische Übungen I ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH möglich. Die Veranstaltung muss zusammen mit der Fachdidaktikvorlesung (Lerneinheit 401-3971-11L) besucht werden.</i>	O	1 KP	1G	K. Barro, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice, sowie Theorieansätze zum Unterricht in Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung muss zusammen mit 401-3972-00L besucht werden.				
401-9988-00L	Unterrichtspraktikum Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für Lehrdiplom mit Mathematik als 1. Fach</i>	O	8 KP	17P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
401-9989-00L	Unterrichtspraktikum II Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
401-9991-01L	Prüfungslektion untere Stufe Mathematik ■	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler

Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Mathematik" (401-9991-02L) belegt werden.

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

401-9991-02L	Prüfungslektion obere Stufe Mathematik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Mathematik" (401-9991-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9970-00L	Einführungspraktikum Mathematik ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH möglich. Es wird empfohlen, das Einführungspraktikum nicht vor der ersten Fachdidaktikvorlesung und nicht nach der zweiten Fachdidaktikvorlesung zu belegen.</i>	O	3 KP	6P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9990-00L	Unterrichtspraktikum Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Mathematik als 1. Fach</i>	O	6 KP	13P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
401-9991-01L	Prüfungslektion untere Stufe Mathematik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Mathematik" (401-9991-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				

Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

401-9991-02L	Prüfungslektion obere Stufe Mathematik ■	O	1 KP	2P	N. Hungerbühler
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Mathematik" (401-9991-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis spätestens 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►► Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren: Es müssen keine Lehrveranstaltungen aus dieser Kategorie absolviert werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				
401-0293-00L	Mathematik III	W	3 KP	2V+1U	E. W. Farkas
Kurzbeschreibung	Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und Einführung in die Systemanalyse.				
Lernziel	Vertiefung und Ausbau des Stoffes Mathematik I/II für die Anwendung in der Systemanalyse.				
Inhalt	- Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator				
Literatur	* Imboden, D. and S. Koch, _Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme_. Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008). * Papula, L., _Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler_, Band 2, Kap. II, Vieweg und Teubner (2009). [Kapitel über Fourierreihen]				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen Mathematik I/II				

401-0293-99L	Mathematik III (Supplement) <i>Muss zusammen mit "Mathematik III" (401-0293-00L) belegt werden.</i>	W	1 KP	1A	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Modellbildung, Vertiefung der mehrdimensionalen Analysis mit Schwerpunkt in der Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, Vertiefung der Linearen Algebra und der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, Einführung in die Systemanalyse. Die Studierenden erarbeiten zudem eine Unterrichtssequenz.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente der mathematischen Modellierung. Sie sind in der Lage, Modelle zu erstellen und mathematisch zu diskutieren. Sie können selbständig Unterrichtssequenzen zur Modellierung entwickeln.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung - Lineare Modelle: Vektorräume, Normalformen, Lösungsraum eines Linearen DGL-Systems - Qualitative Aussagen, Nichtlineare Modelle: Stabilität für eine DGL 1.Ordnung, für allgemeine DGL-Systeme - Modelle in Raum und Zeit: Partielle DGL, Fourier-Reihe, -Transformation, Laplace-Operator 				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch, Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag (2008).				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundvorlesungen zur Analysis				
401-9931-00L	Grundlagen der Mathematik	W	4 KP	2V+1A	L. Halbeisen
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre (auf denen die gesamte Mathematik aufgebaut ist). Die Vorlesung ist mit Übungen. Über das Semester verteilt finden 8 Übungsstunden statt.				
Literatur	Als ergänzende Literatur zur Vorlesung kann ich folgende beiden Bücher empfehlen: - Dirk W. Hoffmann: Grenzen der Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2011). - Ralf Schindler: Logische Grundlagen der Mathematik, Springer-Verlag, Berlin (2009).				
401-9985-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlösung über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
401-9986-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				

►► Wahlpflicht

Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich des 2. Fachs gewählt werden.

b) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus des 1. oder des 2. Fachs gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einführung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adäquaten Techniken zu deren Lösung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Sätze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Moleküle.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries. 				
401-9951-58L	Mathematikdidaktik des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (Universität Zürich)	W	3 KP	2S	R. Schelldorfer
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
	<i>UZH Modulkürzel: 090MaDgU</i>				
	<i>Belegung nur mit Immatrikulation für Lehrdiplom oder DZ an der ETH oder Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i>				
	<i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den Themen des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (erste drei Jahre des Langgymnasiums oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) vertraut gemacht: Die zentralen Inhalte von Geometrie, Arithmetik & Algebra sowie Sachrechnen werden durchleuchtet.				
Lernziel	Im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe I (erste drei Jahre Langgymnasium oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) werden zentrale Begriffe und Denkweisen der Mathematik neu eingeführt oder vertieft betrachtet, wie z.B. Variable, Funktion, Beweisen. Dies erfordert eine sorgfältige didaktische Analyse der Lehrperson, indem die Voraussetzungen der Schüler/-innen sowie die mathematischen und kognitionspsychologischen Anforderungen untersucht und reflektiert werden.				
Inhalt	Beispiele von Schülerarbeiten geben in diesem Seminar einen Einblick in die mathematische Denkwelt der Schülerinnen und Schüler. Vielfältige Aufgaben zum Einsatz im Unterricht werden vorgestellt, selber gelöst und diskutiert.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Arithmetik und Algebra: Zahlbereiche, Form und Inhalt in der Algebra - Geometrie: Konstruieren-Berechnen-Beweisen, dynamische Geometrie (Geogebra). - Sachrechnen: Funktionsbegriff, mathematische Modellierung. - Aktuelle mathematikdidaktische Aspekte wie Lernprozesse, Grundvorstellungen, Kompetenzen, offene Aufgaben. 				
Skript	Zahlreiche begleitende Unterlagen werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Seminar mit Übungen				
401-9931-00L	Grundlagen der Mathematik	W	4 KP	2V+1A	L. Halbeisen
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung der grundlegenden Konzepte und Begriffe der Mathematik. Dazu gehören die Sprache der Mathematik (d.h. Aussagenlogik und Prädikatenlogik), Modelle von Axiomensystemen (inkl. Gödel'scher Vollständigkeitssatz), Beweismethoden, der Aufbau der Zahlen von den natürlichen Zahlen bis zu den reellen Zahlen, sowie die Axiome der Mengenlehre (auf denen die gesamte Mathematik aufgebaut ist). Die Vorlesung ist mit Übungen. Über das Semester verteilt finden 8 Übungsstunden statt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Als ergänzende Literatur zur Vorlesung kann ich folgende beiden Bücher empfehlen: - Dirk W. Hoffmann: Grenzen der Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2011). - Ralf Schindler: Logische Grundlagen der Mathematik, Springer-Verlag, Berlin (2009). 				
252-0855-00L	Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht	W	4 KP	3G	J. Hromkovic, G. Serafini

Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" befasst sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik, mit der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise, und mit der fachlich und didaktisch überlegten Einbettung von Informatikinhalten in den gymnasialen Mathematikunterricht.
Lernziel	Die übergeordnete Zielsetzung der Lerneinheit besteht darin, Szenarien für die Vermittlung von allgemeinbildenden Informatikgrundlagen im engen Zusammenhang mit Inhalten und Methoden der Mathematik aufzuzeigen. Der Besuch der Lerneinheit ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb des gymnasialen Mathematikunterrichts ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert und nachhaltig zu unterrichten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden, sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten sowie ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.
Inhalt	Die Lerneinheit befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts und deren Integrationsmöglichkeiten in den Mathematikunterricht der gymnasialen Stufe. Der inhaltliche Fokus liegt auf denjenigen Informatikinhalten, die einen engen fachlichen Bezug zur Mathematik aufweisen, die die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise ermöglichen, und die zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife beitragen. Die Hauptthemen der Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" bieten einen fachlichen und didaktischen Mehrwert für den Mathematikunterricht. Es werden die Didaktik der Logik, der Kryptologie, der Automatentheorie, der Berechenbarkeit und der Grundlagen der Programmierung behandelt. Einerseits wird das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Programm, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen, Sicherheit eines Kryptosystems und sichere Kommunikation geschaffen, und andererseits wird über deren fachlich korrekte und didaktisch nachhaltige Einbettung in den Mathematikunterricht reflektiert. Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Mathematikunterricht, in welcher Inhalte aus der Mathematik und Konzepte aus der Informatik integriert werden. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014)

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Mathematik als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3971-11L	Fachdidaktik Mathematik I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom oder Mathematik DZ an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der UZH möglich.</i>	O	4 KP	2G	K. Barro
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der empirischen mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice sowie Theorieansätze zum Unterricht in verschiedenen Themengebieten der Mathematik kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

401-9984-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik B ■ O 2 KP 4A M. Akveld, K. Barro, L. Halbeisen, M. Huber, N. Hungerbühler
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9987-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Mathematik ■	O	4 KP	9P	N. Hungerbühler
	<i>Unterrichtspraktikum Mathematik für DZ und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
	<i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>				
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

Mathematik Lehrdiplom - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mathematik Master

► Kernfächer

Für das Master-Diplom in Angewandter Mathematik ist die folgende Zusatzbedingung (nicht in myStudies ersichtlich) zu beachten: Mindestens 15 KP der erforderlichen 28 KP aus Kern- und Wahlfächern müssen aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten stammen.

►► Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

(auch Bachelor-)Kernfächer

(www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/sucheLehrangebot.do?seite=1&semkez=2015W&abschnittId=63461&lang=de&ansicht=1) sind unter gewissen Bedingungen anrechenbar.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3225-00L	Introduction to Lie Groups	W	8 KP	4G	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	Topological groups and Haar measure. Definition of Lie groups, examples of local fields and examples of discrete subgroups; basic properties; Lie subgroups. Lie algebras and relation with Lie groups: exponential map, adjoint representation. Semisimplicity, nilpotency, solvability, compactness: Killing form, Lie's and Engel's theorems. Definition of algebraic groups and relation with Lie groups.				
Lernziel	The goal is to have a broad though foundational knowledge of the theory of Lie groups and their associated Lie algebras with an emphasis on the algebraic and topological aspects of it.				
Literatur	A. Knapp: "Lie groups beyond an Introduction" (Birkhaeuser) A.Sagle & R. Walde: "Introduction to Lie groups and Lie algebras" (Academic Press, '73) F.Warner: "Foundations of differentiable manifolds and Lie groups" (Springer) H. Samelson: "Notes on Lie algebras" (Springer, '90) S.Helgason: "Differential geometry, Lie groups and symmetric spaces" (Academic Press, '78) A.Knapp: "Lie groups, Lie algebras and cohomology" (Princeton University Press)				
Voraussetzungen / Besonderes	Topology and basic notions of measure theory. A basic understanding of the concepts of manifold, tangent space and vector field is useful, but could also be achieved throughout the semester. Course webpage: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2014/math/intro1g				
401-3118-09L	Modular Forms	W	8 KP	3V+1U	Ö. Imamoglu
Kurzbeschreibung	This is a introductory course on automorphic forms covering its basic properties with emphasis on connections with number theory.				
Lernziel	The aim of the course is to cover the classical theory of modular forms.				
Inhalt	Basic definitions and properties of $SL(2, \mathbb{Z})$, its subgroups and modular forms for $SL(2, \mathbb{Z})$. Eisenstein and Poincare series. L-functions of modular forms. Hecke operators. Theta functions. Possibly Maass forms. Possibly automorphic forms for more general groups.				
Literatur	J.P. Serre, A Course in Arithmetic; N. Koblitz, Introduction to Elliptic Curves and Modular Forms; D. Zagier, The 1-2-3 of Modular Forms; H. Iwaniec, Topics in Classical Automorphic Forms.				

►► Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel: Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

(auch Bachelor-)Kernfächer

(www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/sucheLehrangebot.do?seite=1&semkez=2015W&abschnittId=63462&lang=de&ansicht=1) sind unter gewissen Bedingungen anrechenbar.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations	W	10 KP	4V+1U	C. Schwab
Kurzbeschreibung	<p><i>Course audience at ETH: 3rd year ETH BSc Mathematics and MSc Mathematics and MSc Applied Mathematics students.</i></p> <p><i>Other ETH-students are advised to attend the course "Numerical Methods for Partial Differential Equations" (401-0674-00L) in the CSE curriculum during the spring semester.</i></p> <p>This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and linear, parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. Practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.</p>				
Lernziel	<p>Participants of the course should become familiar with</p> <ul style="list-style-type: none"> * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method 				
Inhalt	<p>A selection of the following topics will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems 				
Skript	Course slides will be made available to the audience.				

Literatur S. C. Brenner and L. Ridgway Scott: The mathematical theory of Finite Element Methods. New York, Berlin [etc]: Springer-Verl, cop.1994.

A. Ern and J.L. Guermond: Theory and Practice of Finite Element Methods, Springer Applied Mathematical Sciences Vol. 159, Springer, 2004.

V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006).

Additional Literature:
D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007).
(Also available in German.)

D. A. Di Pietro and A. Ern, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, vol. 69 SMAI Mathématiques et Applications, Springer, 2012 [DOI: 10.1007/978-3-642-22980-0]

R. Verfürth: A Posteriori Error Estimation Techniques for Finite Element Methods, Oxford University Press, 2013

Voraussetzungen / Besonderes Practical exercises based on MATLAB

401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	11 KP	4V+2U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. 2. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. 3. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. 4. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems. 				

►► (auch Bachelor-)Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

Die Anrechnung von 401-3531-00L Differentialgeometrie I / Differential Geometry I im Master-Studiengang ist nur dann zulässig, wenn 401-3532-00L Differentialgeometrie II / Differential Geometry II nicht für den Bachelor-Studiengang angerechnet wurde.

Ebenso für:

*401-3461-00L Funktionalanalysis I / Functional Analysis I - 401-3462-00L Funktionalanalysis II / Functional Analysis II
401-3001-61L Algebraische Topologie I / Algebraic Topology I - 401-3002-12L Algebraische Topologie II / Algebraic Topology II
401-3132-00L Kommutative Algebra / Commutative Algebra - 401-3146-12L Algebraische Geometrie / Algebraic Geometry
401-3371-00L Dynamische Systeme I / Dynamical Systems I - 401-3372-00L Dynamische Systeme II / Dynamical Systems II
Wenden Sie sich für die Kategoriezuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat
(www.math.ethz.ch/studiensekretariat).*

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	M. Burger
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to differential and riemannian geometry.				
Lernziel	The aim is to lead students from a reasonable knowledge of advanced calculus, basic knowledge of general topology and solid knowledge of linear algebra to fundamental knowledge of differentiable manifolds and their basic tools. Riemannian geometry, some basic Lie theory, and de Rham cohomology will be developed as applications.				
Literatur	<p>W.Boothby "An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry"</p> <p>J.M.Lee "Introduction to smooth manifolds"</p> <p>M.P. Do Carmo "Riemannian Geometry"</p>				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach and Hilbert spaces, bounded linear operators; Three Fundamental Principles: Uniform Boundedness, Open Mapping/Closed Graph, Hahn-Banach; Convexity; Dual Spaces: weak and weak* topologies, Banach-Alaoglu, reflexive spaces; Ergodic Theorem; compact operators and Fredholm theory, Closed Image Theorem; Spectral theory, self-adjoint operators.				
Skript	Lecture Notes on "Functional Analysis" by D.A. Salamon				
401-3001-61L	Algebraic Topology I	W	8 KP	4G	P. Biran
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in algebraic topology. The course will cover the following main topics: introduction to homotopy theory, homology and cohomology of spaces.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) G. Bredon, "Topology and geometry", Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer-Verlag, 1997. 2) A. Hatcher, "Algebraic topology", Cambridge University Press, Cambridge, 2002. <p>Book can be downloaded for free at: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html</p> <p>See also: http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#anchor1772800</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) E. Spanier, "Algebraic topology", Springer-Verlag 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>General topology, linear algebra.</p> <p>Some knowledge of differential geometry and differential topology is useful but not absolutely necessary.</p>				
401-3132-00L	Commutative Algebra	W	10 KP	4V+1U	P. D. Nelson
Kurzbeschreibung	This course is meant to provide an introduction to commutative algebra that equips the student to start studying the basics of algebraic geometry.				

Lernziel About the course: We shall closely follow the text "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Wherever possible, there will be extra focus on exercises that lead towards the basics of Algebraic Geometry. Topics include

- * Basics about rings, ideals and modules
- * Localisation
- * Primary decomposition
- * Integral dependence and valuations
- * Noetherian rings
- * Completions
- * Basic dimension theory

Literatur References:
 1. "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald (Addison-Wesley Publ., 1969)
 2. "Commutative algebra. With a view towards algebraic geometry" by D. Eisenbud (GTM 150, Springer Verlag, 1995)

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Algebra I (or a similar introduction to the basic concepts of ring theory).

401-3371-00L Dynamical Systems I **W** **10 KP** **4V+1U** **W. Merry**
 Kurzbeschreibung This course is a Part I of a broad introduction to dynamical systems. Topics covered include topological dynamics, symbolic dynamics, ergodic theory, hyperbolic dynamics. In Part II (FS 2016), we will cover low-dimensional dynamics, complex dynamics, measure-theoretic entropy and Hamiltonian dynamics.

Lernziel Mastery of the basic methods and principal themes of dynamical systems.

Inhalt The course introduces the principal themes of modern dynamical systems. Topics covered include:

1. Topological dynamics (transitivity, attractors, chaos, structural stability)
2. Symbolic dynamics (Perron-Frobenius theorem, zeta functions)
3. Ergodic theory (Poincare recurrence theorem, Birkhoff ergodic theorem, existence of invariant measures)
4. Hyperbolic dynamics (Grobman-Hartman theorem, Shadowing lemma, Closing lemma and applications)

Literatur The most relevant textbook for this course is

Introduction to Dynamical Systems, Brin and Stuck, CUP, 2002.

Another excellent book (which will be relevant also for Dynamical Systems II) is

Lectures on Dynamical Systems, Zehnder, EMS 2010.

A more advanced textbook which covers everything in both Dynamical Systems I and II (and much more!) is

Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems, Katok and Hasselblatt, CUP, 1995.

Voraussetzungen / Besonderes The material of the basic courses of the first two years of the program at ETH is assumed. Some basic differential geometry and functional analysis would be useful but not essential.

►► (auch Bachelor-)Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik

Die Anrechnung von 401-3601-00L Wahrscheinlichkeitstheorie / Probability Theory im Master-Studiengang ist nur dann zulässig, wenn weder 401-3642-00L Brownian Motion and Stochastic Calculus noch 401-3602-00L Applied Stochastic Processes für den Bachelor-Studiengang angerechnet wurde.

Wenden Sie sich für die Kategoriezuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 H. Bauer, Probability Theory, de Gruyter 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				

► Wahlfächer

Für das Master-Diplom in Angewandter Mathematik ist die folgende Zusatzbedingung (nicht in myStudies ersichtlich) zu beachten: Mindestens 15 KP der erforderlichen 28 KP aus Kern- und Wahlfächern müssen aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten stammen.

►► Wahlfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

►►► Auswahl: Algebra, Topologie, diskrete Mathematik, Logik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3035-00L	Forcing: Einführung in Unabhängigkeitsbeweise	W	8 KP	3V+1U	L. Halbeisen

Kurzbeschreibung	Mit Hilfe der Forcing-Technik werden verschiedene Unabhängigkeitsbeweise gefuehrt. Insbesondere wird gezeigt, dass die Kontinuumshypothese von den Axiomen der Mengenlehre unabhängig ist.				
Lernziel	Die Forcing-Technik kennenlernen und verschiedene Unabhängigkeitsbeweise fuehren koennen.				
Inhalt	Mit Hilfe der sogenannten Forcing-Technik, welche anfangs der 1960er Jahre von Paul Cohen entwickelt wurde, werden verschiedene Unabhängigkeitsbeweise gefuehrt. Insbesondere wird gezeigt, dass die Kontinuumshypothese CH von den Axiomen der Mengenlehre ZFC unabhängig ist. Weiter wird in Modellen von ZFC, in denen CH nicht gilt, die Groesse verschiedener Kardinalzahleigenschaften untersucht. Zum Schluss der Vorlesung wird ein Modell von ZFC konstruiert, in dem es (bis auf Isomorphie) genau n Ramsey-Ultrafilter gibt, wobei n fuer irgend eine nicht-negative ganze Zahl steht.				
Skript	Ich werde mich weitgehend an mein Buch "Combinatorial Set Theory" halten, aus dem einige Kapitel aus Part II & III behandelt werden.				
Literatur	"Combinatorial Set Theory: with a gentle introduction to forcing" (Springer-Verlag 2012) http://www.springer.com/mathematics/book/978-1-4471-2172-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Vorlesung "Axiomatische Mengenlehre" (Fruehlingssemester 2015) bzw. die entsprechenden Kapitel aus meinem Buch.				
401-3109-65L	Probabilistic Number Theory	W	6 KP	2V+1U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	The course presents some aspects of probabilistic number theory, including distribution properties of the number of prime divisors of integers, probabilistic properties of the zeta function and statistical distribution of exponential sums.				
Inhalt	The goal of the course is to present some results of probabilistic number theory in a unified manner. The main concepts will be presented in parallel with the proof of three main theorems: (1) the Erdős-Kac theorem and its variants concerning the number of prime divisors of integers in various sequences; (2) the distribution of values of the Riemann zeta function, including Selberg's central limit theorem for the Riemann zeta function on the critical line; (3) functional limit theorems for the paths of partial sums of families of exponential sums such as Kloosterman sums.				
Literatur	H. Iwaniec and E. Kowalski: "Analytic number theory", and additional lecture notes will be prepared.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Complex analysis, measure and integral; some probability theory is useful but the main concepts needed will be recalled. Some knowledge of number theory is useful but the main results will be summarized.				
401-3149-65L	Elliptic Curves	W	4 KP	2V	E. Viada
Kurzbeschreibung	We will study elliptic curves from different point of view: as varieties, as equations, as quotients. We will then study some properties of algebraic points on an elliptic curve. We will finally describe special subset of the rational points of curves that are embedded in products of elliptic curves.				
Lernziel	The aim of this course is to get used to geometric objects and algebraic tools, such as elliptic curves, curves, heights and degree.				
Inhalt	We will first study the properties of elliptic curves. We prove that an elliptic curve can be described as the quotient of the complex numbers by a lattice and equivalently as the zero set of an equation of degree 3. We will introduce the notion of height and degree of algebraic points and describe subsets of algebraic points of bounded height and degree. Finally, We will study some properties of algebraic points on curves embedded in products of elliptic curves.				
Literatur	J. Silverman "The arithmetic of Elliptic Curves" J. Silverman "Advanced Topics in the arithmetic of Elliptic Curves" E. Bombieri & W. Gubler "Heights in Diophantine Geometry"				
Voraussetzungen / Besonderes	Algebra and Linear Algebra, Topology, Geometry, some basic Algebraic Geometry.				
401-3059-00L	Kombinatorik II	W	4 KP	2G	N. Hungerbuehler
Kurzbeschreibung	Der Kurs Kombinatorik I und II ist eine Einfuehrung in die abzählende Kombinatorik.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, kombinatorische Probleme einzuordnen und die adaequaten Techniken zu deren Loesung anzuwenden.				
Inhalt	Inhalt der Vorlesungen Kombinatorik I und II: Kongruenztransformationen der Ebene, Symmetriegruppen von geometrischen Figuren, Eulersche Funktion, Cayley-Graphen, formale Potenzreihen, Permutationsgruppen, Zyklen, Lemma von Burnside, Zyklenzeiger, Saetze von Polya, Anwendung auf die Graphentheorie und isomere Molekuele.				
401-3202-09L	Representation Theory of Finite Groups, and in Particular Symmetric Groups	W	4 KP	2V	A. Buryak
Kurzbeschreibung	The first part of the course will be devoted to the general theory of linear representations of finite groups. In the second part we will discuss in details the representation theory of the symmetric groups and some of its applications.				
Literatur	J.-P. Serre. Linear Representations of Finite Groups. G. D. James. The Representation Theory of the Symmetric Groups. D. M. Goldschmidt. Groups Characters, Symmetric Functions, and the Hecke Algebra.				
Voraussetzungen / Besonderes	It will be assumed that the listeners know the material from a basic linear algebra course and also basic facts about groups and rings.				
401-4149-65L	Reading Course: Geometric Invariant Theory	W	2 KP	4A	J. Fresan, P. S. Jossen
Kurzbeschreibung	Geometric Invariant Theory (GIT) is concerned with the problem of defining quotients of algebraic varieties by group actions, a crucial step in the construction of moduli spaces. Although some of the ideas go back to Hilbert, it was developed in its present form by Mumford in the 60s.				
Lernziel	The goal of this reading course is to give an introduction to GIT, with emphasis on examples rather than the most general statements.				
Inhalt	After a couple of introductory sessions, participants will contribute with talks. We will cover topics as: -existence of affine and projective quotients -the Hilbert-Mumford criterion -construction of the moduli space of elliptic curves -toric varieties as GIT quotients -semistable vector bundles on curves				
Literatur	D. Mumford and K. Suominen. "Introduction to the theory of moduli". Algebraic geometry, Oslo 1970 (Proc. Fifth Nordic Summer-School in Math.), pp. 171-222. Wolters-Noordhoff, Groningen, 1972. J. Le Potier. Lectures on vector bundles. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 54. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of algebraic geometry will be assumed.				

►►► Auswahl: Geometrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3523-65L	Equidecomposability of Polytopes	W	4 KP	2V	L. Parapatits
Kurzbeschreibung	A polygon in the plane can be decomposed into finitely many (convex) pieces and reassembled to form another polygon if and only if they have the same area. Hilbert's third problem asks if the analogous is also true for two polyhedra in space. Whether or not it is possible to define volume without the use of approximation arguments depends on the answer to this question.				
Lernziel	The course will cover classical results on equidecomposability including the Dehn-Sydler theorem, i.e. the solution to Hilbert's third problem. We will then describe the connection between equidecomposability and valuation theory. Finally, we will discuss some recent classification results of valuations that are invariant under certain groups of motions.				
Voraussetzungen / Besonderes	Office hours: Thursday 11:00 - 12:00				
401-4573-65L	Surfaces and 3-Manifolds	W	4 KP	2V	A. Sisto
Kurzbeschreibung	This course is an introduction and invitation to the theory of manifolds of dimension 2 and 3, with focus on the connections between the two dimensions.				
Lernziel	The goal is to give an overview of hyperbolic surfaces, Mapping Class Groups, construction of 3-manifolds, and the geometrisation theorem. The starting point will be the statement of the geometrisation theorem in dimension 2 and the goal the statement of the geometrisation theorem in dimension 3. The choice of topics to discuss, especially in the second part of the course, can vary depending on the interests of the audience.				
Voraussetzungen / Besonderes	The prerequisite is essentially just knowing the definition of manifold. It could help but it's not strictly necessary to know basic covering theory and Riemannian geometry. The exam will consist in presenting a result from the course whose proof has been skipped during the course.				
401-3057-00L	Endliche Geometrien II	W	4 KP	2G	N. Hungerbühler
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	Endliche Geometrien I, II: Endliche Geometrien verbinden Aspekte der Geometrie mit solchen der diskreten Mathematik und der Algebra endlicher Körper. Insbesondere werden Modelle der Inzidenzaxiome konstruiert und Schliessungssätze der Geometrie untersucht. Anwendungen liegen im Bereich der Statistik, der Theorie der Blockpläne und der Konstruktion orthogonaler lateinischer Quadrate.				
Lernziel	Endliche Geometrien I, II: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle endlicher Geometrien zu konstruieren und zu analysieren. Sie kennen die Schliessungssätze der Inzidenzgeometrie und können mit Hilfe der Theorie statistische Tests entwerfen sowie orthogonale lateinische Quadrate konstruieren. Sie sind vertraut mit Elementen der Theorie der Blockpläne.				
Inhalt	Endliche Geometrien I, II: Endliche Körper, Polynomringe, endliche affine Ebenen, Axiome der Inzidenzgeometrie, Eulersches Offiziersproblem, statistische Versuchsplanung, orthogonale lateinische Quadrate, Transformationen endlicher Ebenen, Schliessungsfiguren von Desargues und Pappus-Pascal, Hierarchie der Schliessungsfiguren, endliche Koordinatenebenen, Schiefkörper, endliche projektive Ebenen, Dualitätsprinzip, endliche Möbiusebenen, selbstkorrigierende Codes, Blockpläne				
Literatur	- Max Jeger, Endliche Geometrien, ETH Skript 1988 - Albrecht Beutelspacher: Einführung in die endliche Geometrie I,II. Bibliographisches Institut 1983 - Margaret Lynn Batten: Combinatorics of Finite Geometries. Cambridge University Press - Dembowski: Finite Geometries.				

►►► Auswahl: Analysis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4765-65L	Partial Differential Equations	W	7 KP	4V	D. Christodoulou
Kurzbeschreibung	The course covers elliptic partial differential equations in connection to differential geometry and geometric elliptic variational problems. The main topics are the uniformization theorem for 2-dim Riemannian manifolds, harmonic maps from the unit disc to a n-dim Riemannian manifold, and the theory of parametric minimal surfaces in n-dim Euclidean space.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Real Analysis and Differential Geometry				
401-4589-63L	Calculus of Variations and Conformal Invariance	W	6 KP	3V	T. Rivière
Kurzbeschreibung	In this course we will present the classical theory as well as more recent developments of the calculus of variation of surfaces. We will expose method mixing functional analysis and differential geometry in order to produce and describe global and local minimizers or saddle points to two dimensional Lagrangians.				
Inhalt	In the first part of the class we shall consider the area functional whose critical points are minimal surfaces and study the so called Plateau problem. Introduced originally by Lagrange in the 18th century. Then we will move to the systematic study of 2-dimensional conformally invariant Lagrangians and explain how they are all related to a generalized Plateau problem of prescribed mean curvature surfaces into submanifolds. In the last part of the class we will present a theory merging minimal surface theory and conformal invariance. This theory has been introduced in the early 20th century by Wilhelm Blaschke and is presently a very active field of research in geometric analysis due in particular to numerous applications in many fields of sciences such as general relativity, elasticity theory, cell biology etc.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Fundamental knowledge in functional analysis, Fourier analysis and differential geometry (FAI and DGI)				

►►► Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-65L	Reading Course ■	W	2 KP	4A	Professor/innen
	DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT.				
	Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben:				
	1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten;				
	2) in welchem Semester;				
	3) für welchen Studiengang;				
	4) Ihr Name und Vorname;				
	5) Ihre Studierenden-Nummer;				
	6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.				

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

401-3503-65L	Reading Course ■ DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben: 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.	W	3 KP	6A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

401-3504-65L	Reading Course ■ DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben: 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.	W	4 KP	9A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

►► Wahlfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel:

Wahlfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

►►► Auswahl: Numerische Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations <i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
Kurzbeschreibung	Course on numerical approximations of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation				
Skript	Lecture Notes will be available.				
Literatur	P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004. P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and basics of MATLAB programming. a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I. b) recommended courses: Stochastic Processes.				
401-4655-64L	Numerical Analysis of High-Dimensional Problems for Uncertainty Quantification	W	6 KP	3G	C. Schwab

Kurzbeschreibung In many applications of mathematics, efficient numerical methods for PDEs on high dimensional state and/or parameter spaces is required. This course provides succinct surveys of recently developed numerical methods, their computer implementation for model problems, and elements of their mathematical analysis for the efficient approximation of high- and infinite-dimensional PDE problems.

Inhalt [not necessarily in order of appearance]

1. Infinite-Dimensional Analysis
Probability spaces and measures,
Tensor Products,
Measures on function spaces,
Covariance operators,
PCA and KL-expansions,
(generalized) polynomial chaos expansions,
Kolmogoroff N-widths
2. Examples.
Parametric Approximation Problems.
Parametric ODEs (biochemical reaction pathways).
Parametric PDEs (diffusion problems with random coefficients).
PDEs in Parametric Domains (Scattering from random obstacles).
3. Sparse Polynomial Chaos Approximations and Sparse Tensor Approximations of parametric PDEs.
4. Stochastic Galerkin Methods
5. Stochastic Collocation Methods
Smolyak's algorithm and its generalizations;
sparse, adaptive interpolation algorithms
6. Reduced Basis Methods
7. Monte Carlo Methods
8. Quasi-Monte Carlo Methods
9. Applications.
Bayesian Inverse Problems
Shape Sensitivity Analysis of PDEs.
Optimal Control of parametric ODEs and PDEs.
Optimization of Parametric ODEs and PDEs.

Literatur Books and Surveys:

1. A.T. Patera and G. Rozza:
Reduced Basis Approximation and A Posteriori Error Estimation for Parametrized Partial Differential Equations,
MIT Press (2009)
2. F. Y. Kuo and Ch. Schwab and I. H. Sloan
Quasi-Monte Carlo methods for high dimensional integration - the standard (weighted Hilbert space) setting and beyond,
ANZIAM Journal, 53/1 (2011), pp. 1-37.
3. A. Stuart: Bayesian Inverse Problems,
Acta Numerica, 19 (2010).
4. Ch. Schwab and C. J. Gittelsohn
Sparse tensor discretizations of high-dimensional parametric and stochastic PDEs,
Acta Numerica, 20 (2011), pp. 291-467.

Voraussetzungen / Besonderes ETH BSc Math or equivalent
and
Num. elliptic and Parabolic PDE
or
Num. hyperbolic PDE
or
ETH Doctoral Studies in applied mathematics or CSE.
Programming:
MATLAB (for MSc MATH)
or
Python and C/C++/MPI programming (MSc CSE).

▶▶▶ Auswahl: Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3591-65L	Introduction to Random Graphs	W	4 KP	2V	A. Knowles
Kurzbeschreibung	This is an introductory course on random graphs, covering Erdos-Renyi graphs, inhomogeneous graphs, phase transition phenomena, connectivity, and random walks on random graphs.				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic undergraduate course on probability.				
401-4607-59L	Percolation Theory	W	4 KP	2V	P. Nolin
Kurzbeschreibung	An introduction to the percolation theory.				
Lernziel	The objective is to gain familiarity with the methods of the percolation theory and to learn some of its important results.				

Inhalt	Definition of percolation, FKG and BK inequalities, Harris-Kesten Theorem, Menshikov's Theorem, uniqueness of the infinite cluster and possibly Smirnov's Theorem on the conformal invariance of the critical percolation.				
Literatur	B. Bollobas, O. Riordan: Percolation, CUP 2006 G. Grimmett: Percolation 2ed, Springer 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Preliminaries: 401-2604-00L Probability and Statistics (mandatory) 401-3601-00L Probability Theory (recommended)				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.				
Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.				
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				

Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.
Skript	see website
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

401-4607-65L	Schramm-Loewner Evolution and Gaussian Free Field W	2 KP	2V+1U	W. Werner
Kurzbeschreibung	This block course taking place in January 2016 will be an introduction to the Schramm-Loewner Evolutions, which are random curves arising in a number of random planar systems.			
Lernziel	Topics covered in this class will include: - Definition of Loewner chains and their properties - Definition and basic properties of Schramm-Loewner Evolutions - Relation between SLE(4) and the Gaussian Free Field - Survey of properties of some other SLE curves.			
Voraussetzungen / Besonderes	Students of the 2015-2016 Swissmap Master class program are welcome to attend.			

►►► Auswahl: Finanz- und Versicherungsmathematik

In den Master-Studiengängen Mathematik bzw. Angewandte Mathematik ist auch 401-3913-01L Mathematical Foundations for Finance als Wahlfach anrechenbar, aber nur unter der Bedingung, dass 401-3888-00L Introduction to Mathematical Finance nicht angerechnet wird (weder im Bachelor- noch im Master-Studiengang). Wenden Sie sich für die Kategoriezuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Advanced introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, and probably others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
401-4905-60L	Interest Rate Theory <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	8 KP	3V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	We introduce and discuss the most important models for interest rate markets. Emphasis will be placed both on theoretical foundations and on numerical implementation and calibration.				
Lernziel	-Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products. -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models). -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples.				
Inhalt	-Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc. -Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products. -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models). -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples. -Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc.				
Literatur	Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6				
Voraussetzungen / Besonderes	-Option pricing and hedging for equity markets as covered, e.g., in "Mathematical Foundations for Finance". -Itô calculus.				
401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				

Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				
401-3925-00L	Non-Life Insurance: Mathematics and Statistics	W	6 KP	4G	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	The lecture aims at providing a basis in non-life insurance mathematics which forms a core subject of actuarial sciences. It discusses collective risk modeling, individual claim size modeling, approximations for compound distributions, ruin theory, premium calculation principles, tariffication with generalized linear models, credibility theory, claims reserving and solvency.				
Lernziel	The student is familiar with the basics in non-life insurance mathematics and statistics. This includes the basic mathematical models for insurance liability modeling, pricing concepts, stochastic claims reserving models and ruin and solvency considerations.				
Inhalt	The following topics are treated: Collective Risk Modeling Individual Claim Size Modeling Approximations for Compound Distributions Ruin Theory in Discrete Time Premium Calculation Principles Tariffication and Generalized Linear Models Bayesian Models and Credibility Theory Claims Reserving Solvency Considerations				
Skript	M. V. Wüthrich, Non-Life Insurance: Mathematics & Statistics http://ssrn.com/abstract=2319328				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of probability theory, statistics and applied stochastic processes.				
401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				
401-4935-63L	Equilibrium Models in Financial Economics	W	4 KP	2V	M. P. G. Herdegen
Kurzbeschreibung	In Mathematical Finance, asset prices are typically assumed to be given exogenously. This leads to tractable models that are well-suited to study the behaviour of individual agents. However, policy regulations like the introduction of a transaction tax influence the whole market. To study their impact, one has to turn to models where prices are determined endogenously in equilibrium.				
Lernziel	Introduction to equilibrium models: 1) Understand the conceptual ideas. 2) Learn about the technical tools. 3) Gain an overview over the problems that can be studied and solutions that can be obtained using equilibrium models.				
Inhalt	This course provides an introduction to the equilibrium models prevalent in Financial Economics. We will start by studying optimisation problems for individual investors, and then move towards equilibrium prices, determined so that supply matches demand. The initial focus will be on conceptual issues in simple one-period models, before moving to more general settings in continuous time.				
Skript	No.				
Literatur	Will be pointed out in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Brownian Motion and Stochastic Calculus, Introduction to Mathematical Finance or Mathematical Foundations for Finance				
401-4912-11L	New Trends in Stochastic Portfolio Theory	W	4 KP	2V	M. Larsson, J. Muhle-Karbe
Kurzbeschreibung	We present an introduction into stochastic portfolio theory following the recent work of Bob Fernholz and Ioannis Karatzas. Stochastic Portfolio theory is based on diffusion models which allow for certain forms of arbitrage related to econometric facts on (ranked) capital distribution curves.				
401-4926-13L	Stochastic Filtering - Theory and Applications	W	6 KP	2V+1U	P. Harms
Kurzbeschreibung	Theory and practice of linear and non-linear filtering with applications in statistics and finance.				
Lernziel	Theory and practice of linear and non-linear filtering with applications in statistics and finance.				
Inhalt	Filtering is the task of recovering unobserved state variables from noisy observations. This course covers the theoretical foundations of filtering in various levels of generality, as well as numerics and applications in statistics and finance. The course starts with linear (Kalman) filtering and progresses to non-linear filtering for semimartingale state and observation processes. The course also includes numerical methods like Markov chain approximations, Galerkin approximations, and particle filtering, as well as applications to financial models of, e.g., interest rates or credit risk.				
Literatur	Bain, A. and D.-Crisan (2009). Fundamentals of Stochastic Filtering. New York: Springer. Lipster, R. and A.-Shiryaev (2001). Statistics of Random Processes Volumes I and II (2nd ed.). Berlin: Springer Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: probability theory, basic stochastic processes, basic statistics. Note: The former (spring semester 2013) course title of the course unit 401-4926-13L was Filter Theory -- Theory and Applications.				

►►► Auswahl: Mathematische Physik, Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3833-65L	Chaotically Singular Spacetimes	W	6 KP	3V	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	One might have, more provocatively, entitled the course: How does time end (in, Einstein's general relativity)? In a word, badly. Not in a whimper, nor in a crunch, but in something much more exotic.				

Inhalt	<p>One might have, more provocatively, entitled the course: How does time end (in, Einstein's general relativity)? In a word, badly. Not in a whimper, nor in a crunch, but in something much more exotic.</p> <p>More, technically, what does a generic singular point, restricting time, in solutions to the Einstein gravitational field equations look like?</p> <p>Special cosmological solutions, such as Freedman's, do have singularities.</p> <p>In 1963, Lifshitz and Khalatnikov 'constructed a class' of singular solutions and concluded that '... the presence of a singularity in time is NOT a necessary property of cosmological models of the general theory of relativity, and that the general case of an arbitrary distribution of matter and gravitational field does not lead to the appearance of a singularity.'</p> <p>In 1965 Penrose and Hawking formulated and proved 'incompleteness' theorems that convinced even Lifshitz and Khalatnikov that singularities in time ARE a necessary property of cosmological models of the general theory of relativity. Penrose and Hawking proved, that under very general, physically reasonable conditions, a spacetime (that is, a solution to the Einstein equations) has a light ray (null geodesic) that suddenly ends ('incompleteness') sufficiently far in the past. They adroitly sidestep the problem of defining what a singularity actually is, by saying it is the 'place' where their light rays end. The proofs of incompleteness theorems are not hard. That's good. Unfortunately, they are by their very nature completely non constructive and provide no quantitative information at all about what a 'singularity' really looks like.</p> <p>In 1970, Belinskii, Khalatnikov and Lifshitz revisited the work of 1963 and found that Khalatnikov and Lifshitz had missed something and that '... we shall show that there exists a general solution which exhibits a physical singularity with respect to time.' In 1982 they revised the 1970 proposal. Their work culminates in a series of fascinating, but very, very heuristic, statements about the possible existence of a class of singular solutions to the field equations. These heuristic statements are referred to as the 'BKL Conjectures'.</p> <p>Next semester, we will rigorously formulate and prove the 'BKL Conjectures' for homogeneous spacetimes. That is, we will construct a set of initial data with positive measure which evolve into homogeneous, chaotically singular spacetimes that exhibit all of the BKL phenomenology. Most importantly, there are chaotic oscillations, growing in magnitude, whose distribution is governed by the continued fraction expansion of a parameter appearing in the initial data.</p> <p>The lectures will be completely self contained. One doesn't need to know anything about general relativity; the Einstein field equations will be introduced from scratch. We will classify real, three dimensional Lie algebras, introduce tensor analysis and discuss the geometry of homogeneous spacetimes. We will also derive the basic properties of continued fractions and the Gauss map $x \mapsto \frac{1x - \lfloor 1x \rfloor}{\lfloor 1x \rfloor}$ from $(0,1)$ to itself.</p>
Skript	There will be lecture notes.
Voraussetzungen / Besonderes	First year analysis and linear algebra are the only prerequisites.
402-0843-00L	Quantum Field Theory I W 10 KP 4V+2U G. Isidori
Kurzbeschreibung	<p>This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity.</p> <p>Topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.
402-0861-00L	Statistical Physics W 10 KP 4V+2U M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.
Inhalt	<p>Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics.</p> <p>Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution.</p> <p>Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems.</p> <p>Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons.</p> <p>Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity.</p> <p>Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations.</p> <p>Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality.</p> <p>Renormalization group: fixed points, simple models.</p> <p>Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.</p>
Skript	Lecture notes will be provided.
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.
402-0830-00L	General Relativity W 10 KP 4V+2U M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.
Literatur	<p>Suggested textbooks:</p> <ul style="list-style-type: none"> C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics
402-0873-65L	Partial Differential Equations of Quantum Physics W 4 KP 2V I. M. Sigal
Kurzbeschreibung	In this course we cover several fundamental equations of quantum physics: the Schrödinger equation, which lies at the foundation of Quantum Mechanics, the Gross-Pitaevskii, Landau-Lifshitz and Hartree and Hartree-Fock equations playing an important role in condensed matter physics, the Ginzburg-Landau equations of superconductivity, and the Yang-Mills equations of particle physics.

►►► Auswahl: Mathematische Optimierung, Diskrete Mathematik, Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms	W	6 KP	2V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Geometric structures are useful in many areas, and there is a need to understand their structural properties, and to work with them algorithmically. The lecture addresses theoretical foundations concerning geometric structures. Central objects of interest are triangulations. We study combinatorial (Does a certain object exist?) and algorithmic questions (Can we find a certain object efficiently?)				
Lernziel	The goal is to make students familiar with fundamental concepts, techniques and results in combinatorial and computational geometry, so as to enable them to model, analyze, and solve theoretical and practical problems in the area and in various application domains. In particular, we want to prepare students for conducting independent research, for instance, within the scope of a thesis project.				
Inhalt	Planar and geometric graphs, embeddings and their representation (Whitney's Theorem, canonical orderings, DCEL), polygon triangulations and the art gallery theorem, convexity in \mathbb{R}^d , planar convex hull algorithms (Jarvis Wrap, Graham Scan, Chan's Algorithm), point set triangulations, Delaunay triangulations (Lawson flips, lifting map, randomized incremental construction), Voronoi diagrams, the Crossing Lemma and incidence bounds, line arrangements (duality, Zone Theorem, ham-sandwich cuts), 3-SUM hardness, counting planar triangulations.				
Skript	yes				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Cheong, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Satyan Devadoss, Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011. Stefan Felsner, Geometric Graphs and Arrangements: Some Chapters from Combinatorial Geometry, Teubner, 2004. Jiri Matousek, Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2002. Takao Nishizeki, Md. Saidur Rahman, Planar Graph Drawing, World Scientific, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge of discrete mathematics and algorithms, as supplied in the first semesters of Bachelor Studies at ETH. Outlook: In the following spring semester there is a seminar "Geometry: Combinatorics and Algorithms" that builds on this course. There are ample possibilities for Semester-, Bachelor- and Master Thesis projects in the area.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good. This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth. Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004 Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	3V+2U	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the resources required in order to solve them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, NP, AM, PH, PSPACE, IP, EXP), and study circuit complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				

►►► Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-65L	Reading Course ■ DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. <i>Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben:</i> 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.	W	2 KP	4A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
401-3503-65L	Reading Course ■ DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. <i>Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben:</i> 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.	W	3 KP	6A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
401-3504-65L	Reading Course ■ DIE BELEGUNG ERFOLGT DURCH DAS STUDIENSEKRETARIAT. <i>Bitte schicken Sie ein E-Mail an das Studiensekretariat D-MATH <studiensekretariat@math.ethz.ch> mit folgenden Angaben:</i> 1) welchen Reading Course (60, 90, 120 Arbeitsstunden entsprechend 2, 3, 4 ECTS-Kreditpunkten) Sie belegen möchten; 2) in welchem Semester; 3) für welchen Studiengang; 4) Ihr Name und Vorname; 5) Ihre Studierenden-Nummer; 6) der Name und Vorname des Betreuers/der Betreuerin des Reading Courses.	W	4 KP	9A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
227-0445-00L	Advanced Mathematical Signal Processing <i>Block course:</i> <i>Starts on October 8 and ends on November 26, 2015</i> <i>Thursdays 10-12 and 13-16</i>	W	3 KP	3G	H. G. Feichtinger
Kurzbeschreibung	Usually Fourier Analysis and Systems Theory emphasize the analogy between the different settings (continuous&discrete, periodic&non-per.). The author proposes a simple approach to generalized functions, based on a Banach space of test functions. The course provides the foundations to Banach Gelfand triples, but also concrete applications in signal processing (time-variant systems, sampling).				
Lernziel	Deeper mathematical understanding of the foundations of signal processing and system theory. The setting of Banach Gelfand Triples allows to provide a framework that allows among others to discuss the relations between different settings (e.g. the generalized Fourier transform of functions on the Euclidean space and corresponding FFT-based routines).				
Inhalt	Time-Frequency Analysis and its discretized version, namely Gabor Analysis have required to develop a family of function spaces (the so-called modulation spaces, introduced by Feichtinger in the 80th) which is different from the usual Lebesgue spaces. There is a smallest space (called S_0) and a largest space (namely the dual space), which is a suitable reservoir of generalized functions relevant for the rigorous establishment of basic results in signal processing (sampling theorem, Poisson formula, Fourier inversion, etc.). The course will be centered about the basic properties of the Banach Gelfand triple (S_0, L_2, S_0') (also called rigged Hilbert space), its use for signal processing and systems theory applications. In addition to classical questions we will also discuss the fundamental results of time-frequency analysis (Short-time Fourier transform, Gabor frames, Gabor multipliers, best approximation of operators by Gabor multipliers, identification of slowly varying channels using pilote tones, etc.).				
Skript	There will a script related to the course. In fact, material for a book project on the subject is developed while the course is given.				
Voraussetzungen / Besonderes	In principle a good understanding of concepts from linear algebra is sufficient. Of course, basic knowledge about functional analysis (Banach and Hilbert spaces, linear operators and linear functionals) is helpful. We will, however, explain all these concepts as we go along. We will not need background on Lebesgue integration or topological vector spaces (as usually required for the treatment of distributions).				

► Anwendungsgebiet

Nur für das Master-Diplom in Angewandter Mathematik erforderlich und anrechenbar.
 In der Kategorie Anwendungsgebiet für den Master in Angewandter Mathematik muss eines der zur Auswahl stehenden Anwendungsgebiete gewählt werden. Im gewählten Anwendungsgebiet müssen mindestens 8 KP erworben werden.

►► Atmospheric Physics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4911-00L	Climate and the Global Circulation of the Atmosphere	W	4 KP	3G	T. Schneider
Kurzbeschreibung	Key features of the surface climate (e.g., the wind and temperature distribution) can be understood by considering how basic physical balances such as the angular momentum and energy balance constrain global atmospheric circulations. This course gives an overview of the physical balances involved and explores some of their implications for maintaining the surface climate.				
Lernziel	Understanding of the basic physical processes involved in maintaining the global circulation of the atmosphere and the surface climate (winds, temperature, precipitation, etc.). Ability to reason how climate may change on long timescales.				
Inhalt	Introduction to the physical balances and dynamical mechanisms governing global atmospheric circulations and the surface climate: angular momentum balance and its role in controlling winds; energy balance and its role in controlling temperatures; the hydrologic cycle and its role in controlling humidity and aridity; tracer transport and connections to the surface. The relative importance of mean circulations, transient eddies, and stationary eddies in these balances will be discussed, as will be the dynamics of their generation and maintenance. The course gives an overview of the dominant processes that govern the surface climate, with a focus on phenomenology and order-of-magnitude physics that is applicable to climates generally, including those of Earth's distant past and of other planets.				
Skript	Available at http://climate-dynamics.org/courses/651-4911-00-climate-and-the-global-circulation-of-the-atmosphere/				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				

►► Biology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0015-00L	Biologie I	W	2 KP	2V	R. Glockshuber, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt				
	1. Aufbau der Zelle				
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein				
	2. Allgemeine Genetik				
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion				
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:				
	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species				

Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.
Skript	Slides of the lecture will be available online.

Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
-----------	--

Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.
---------------------------------	--

701-1415-00L	Population Biology <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2V	
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs for investigating population biology hypotheses (e.g., population growth, species interactions, epidemiology, metapopulations, life history evolution, local adaptation, evolution of sex, and coevolution).				
Lernziel	Students are able - to describe and apply population biology models (e.g. growth, species interactions) - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., life history evolution, coevolution, evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments				
Inhalt	Population growth, population regulation, predator-prey interactions, host-pathogen interactions, competition, metapopulations, life history evolution, local adaptation, mating systems, sexual selection, coevolution.				
Skript	Handouts of lectures				
Literatur	Recommended: Case T.J. (2000) An illustrated guide to theoretical ecology. New York: Oxford University Press.				

►► Computational Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner, P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

►► Control and Automation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

►► Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger, A. Brausmann
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics</p> <p>Importance of resource and environmental economics</p> <p>Main issues of resource and environmental economics</p> <p>Normative basis</p> <p>Utilitarianism</p> <p>Fairness according to Rawls</p> <p>Economic growth and environment</p> <p>Externalities in the environmental sphere</p> <p>Governmental internalisation of externalities</p> <p>Private internalisation of externalities: the Coase theorem</p> <p>Free rider problem and public goods</p> <p>Types of public policy</p> <p>Efficient level of pollution</p> <p>Tax vs. permits</p> <p>Command and Control Instruments</p> <p>Empirical data on non-renewable natural resources</p> <p>Optimal price development: the Hotelling-rule</p> <p>Effects of exploration and Backstop-technology</p> <p>Effects of different types of markets.</p> <p>Biological growth function</p> <p>Optimal depletion of renewable resources</p> <p>Social inefficiency as result of over-use of open-access resources</p> <p>Cost-benefit analysis and the environment</p> <p>Measuring environmental benefit</p> <p>Measuring costs</p> <p>Concept of sustainability</p> <p>Technological feasibility</p> <p>Conflicts sustainability / optimality</p> <p>Indicators of sustainability</p> <p>Problem of climate change</p> <p>Cost and benefit of climate change</p> <p>Climate change as international ecological externality</p> <p>International climate policy: Kyoto protocol</p> <p>Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Skript	Learning material and script can be found here: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=328				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				
363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	<p>Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.</p>				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	<p>N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning.</p> <p>The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm)</p> <p>For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning.</p> <p>Complementary:</p> <p>1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education.</p> <p>2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company</p>				
363-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	<p>This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer.</p> <p>Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.</p>				
Skript	The course webpage (to be found at http://www.kof.ethz.ch/en/events/teaching/) contains announcements, course information and lecture slides.				

Literatur The set-up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), Economics, Cengage Learning, Third Edition.

We advise you to also buy access to Aplia. This internet platform will support you in learning for this course. To save money, you should buy the book together with Aplia. This is sold as a bundle (ISBN: 9781473715998).

Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.

►► Environmental Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges				
Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity</p> <p>Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics: Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				

►► Finance

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-8905-00L	Financial Engineering (University of Zurich)	W	4.5 KP	3G	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	<p><i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: MFOEC103</i></p> <p><i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i></p> <p>This lecture is intended for students who would like to learn more on equity derivatives modelling and pricing.</p>				
Lernziel	Quantitative models for European option pricing (including stochastic volatility and jump models), volatility and variance derivatives, American and exotic options.				

Inhalt	After introducing fundamental concepts of mathematical finance including no-arbitrage, portfolio replication and risk-neutral measure, we will present the main models that can be used for pricing and hedging European options e.g. Black-Scholes model, stochastic and jump-diffusion models, and highlight their assumptions and limitations. We will cover several types of derivatives such as European and American options, Barrier options and Variance-Swaps. Basic knowledge in probability theory and stochastic calculus is required. Besides attending class, we strongly encourage students to stay informed on financial matters, especially by reading daily financial newspapers such as the Financial Times or the Wall Street Journal.				
Skript	Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of probability theory and stochastic calculus. Asset Pricing.				
401-8913-00L	Advanced Corporate Finance I (University of Zurich)	W	3 KP	2V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: MOEC0288</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	The course applies the basic concepts of corporate finance learnt in earlier courses to a variety of problems in corporate finance. Examples are valuation, takeovers, the measurement of value created, mergers, capital structure, project finance, and foreign direct investment. These are studied in the context of real cases.				

►► Image Processing and Computer Vision

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

►► Information and Communication Technology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				

Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.
Skript	Vorlesungsskript.
227-0417-00L	Information Theory I W 6 KP 4G A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)

►► Material Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1201-00L	Transport Phenomena I	W	4 KP	4G	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Phenomenological approach to "Transport Phenomena" based on balance equations supplemented by thermodynamic considerations to formulate the undetermined fluxes in the local species mass, momentum, and energy balance equations; fundamentals, applications, and simulations				
Lernziel	The teaching goals of this course are on five different levels: (1) Deep understanding of fundamentals: local balance equations, constitutive equations for fluxes, entropy balance, interfaces, idea of dimensionless numbers, ... (2) Ability to use the fundamental concepts in applications (3) Insight into the role of boundary conditions (4) Knowledge of a number of applications (5) Flavor of numerical techniques: finite elements, finite differences, lattice Boltzmann, Brownian dynamics, ...				
Inhalt	Approach to Transport Phenomena Diffusion Equation Brownian Dynamics Refreshing Topics in Equilibrium Thermodynamics Balance Equations Forces and Fluxes Measuring Transport Coefficients Pressure-Driven Flows Heat Exchangers Complex Fluids				
Skript	A detailed manuscript is provided; this manuscript will be developed into a book entitled "A Modern Course in Transport Phenomena" by David C. Venerus and Hans Christian Öttinger				
Literatur	1. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd Ed. (Wiley, 2001) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics, 2nd Ed. (Dover, 1984) 3. W. M. Deen, Analysis of Transport Phenomena (Oxford University Press, 1998) 4. R. B. Bird, Five Decades of Transport Phenomena (Review Article), AIChE J. 50 (2004) 273-287				
Voraussetzungen / Besonderes	Complex numbers. Vector analysis (integrability; Gauss' divergence theorem). Laplace and Fourier transforms. Ordinary differential equations (basic ideas). Linear algebra (matrices; functions of matrices; eigenvectors and eigenvalues; eigenfunctions). Probability theory (Gaussian distributions; Poisson distributions; averages; moments; variances; random variables). Numerical mathematics (integration). Equilibrium thermodynamics (Gibbs' fundamental equation; thermodynamic potentials; Legendre transforms). Maxwell equations. Programming and simulation techniques (Matlab, Monte Carlo simulations).				

►► Quantum Chemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher, S. Knecht
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods. The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group 9) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation
Skript	A set of detailed lecture notes will be provided, which will cover the whole course.
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2014, 2nd edition 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512 <p>Note also the standard textbooks:</p> <ol style="list-style-type: none"> A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990
Voraussetzungen / Besonderes	Strongly recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and quantum chemistry

►► Simulation of Semiconductor Devices

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0157-00L	Semiconductor Devices: Physical Bases and Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	The course addresses the physical principles of modern semiconductor devices and the foundations of their modeling and numerical simulation. Necessary basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided. Computer simulations of the most important devices and of interesting physical effects supplement the lectures.				
Lernziel	The course aims at the understanding of the principle physics of modern semiconductor devices, of the foundations in the physical modeling of transport and its numerical simulation. During the course also basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided.				
Inhalt	The main topics are: transport models for semiconductor devices (quantum transport, Boltzmann equation, drift-diffusion model, hydrodynamic model), physical characterization of silicon (intrinsic properties, scattering processes), mobility of cold and hot carriers, recombination (Shockley-Read-Hall statistics, Auger recombination), impact ionization, metal-semiconductor contact, metal-insulator-semiconductor structure, and heterojunctions. The exercises are focussed on the theory and the basic understanding of the operation of special devices, as single-electron transistor, resonant tunneling diode, pn-diode, bipolar transistor, MOSFET, and laser. Numerical simulations of such devices are performed with an advanced simulation package (Sentaurus-Synopsys). This enables to understand the physical effects by means of computer experiments.				
Skript	The script (in book style) can be downloaded from: http://www.iis.ee.ethz.ch/schenk/vorlesung .				
Literatur	The script (in book style) is sufficient. Further reading will be recommended in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Qualifications: Physics I+II, Semiconductor devices (4. semester).				

►► Systems Design

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop.				
Lernziel	Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				

Inhalt	<p>Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling.</p> <p>The course is structured along three main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions <p>PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions.</p> <p>PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed.</p> <p>PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.</p> <p>Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.</p>
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.

►► Theoretical Physics

Im Master-Studiengang Angewandte Mathematik ist auch 402-0205-00L Quantenmechanik I als Fach im Vertiefungsgebiet Theoretical Physics anrechenbar, aber nur unter der Bedingung, dass 402-0224-00L Theoretische Physik nicht angerechnet wurde oder wird (weder im Bachelor- noch im Master-Studiengang). Wenden Sie sich für die Kategorieuordnung nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	C. Anastasiou
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	<p>Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics.</p> <p>Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution.</p> <p>Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems.</p> <p>Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons.</p> <p>Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity.</p> <p>Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations.</p> <p>Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality.</p> <p>Renormalization group: fixed points, simple models.</p> <p>Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.</p>				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	G. Isidori
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections 				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	M. Gaberdiel

Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics

Wahlfächer Theoretische Physik

►► Transportation Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0417-00L	Transport Planning Methods	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

► Seminare und Semesterarbeiten

►► Seminare

Bitte Seminare frühzeitig im myStudies belegen, damit wir einen allfälligen Bedarf an weiteren Seminaren rechtzeitig erkennen. Bei einigen Seminaren werden Wartelisten geführt. Belegen Sie trotzdem höchstens zwei Mathematik-Seminare. In diesem Fall bekunden Sie für das Seminar, das Sie zuerst belegen, eine höhere Präferenz.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3050-65L	Student Seminar in Combinatorics: Linear Complementarity <i>Maximale Teilnehmerzahl: 18</i>	W	4 KP	2S	K. Fukuda
Kurzbeschreibung	We study the combinatorics and the complexity of various subclasses of the linear complementarity problem.				
Lernziel	To understand the importance of linear complementarity as a common generalization of linear programming, bimatrix games and convex quadratic programming.				
Inhalt	The Linear Complementarity Problem (LCP) was introduced in mid 1960's (1965-67) by Lemke and Cottle-Dantzig as a common generalization of linear programming, bimatrix game and convex quadratic programming. The problem is NP-hard in general, but there are many subclasses of LCP that are in P (polynomially solvable) or suspected to be in P. The reason for the possible polynomially solvability is that these studied subclasses (e.g. P-matrix LCPs and positive-definite LCPs) can be formulated as a problem which admits a solution that has a succinct certificate for its correctness. Moreover, there are elegant combinatorial abstractions of these subclasses. In this seminar, we study the most important papers/books, both old and new, in the theory of LCP, and aim at understanding what is crucial lack of knowledge in proving or disproving existing conjectures.				
Literatur	To be posted here before the first class on September 15. The seminar schedule and a list of articles: http://www.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/lcsemi/lcseminar2015_ref.pdf (Version October 7, 2015). Please check the version date, as it gets updated frequently. Accepted Reports: http://www.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/lcsemi/reports The slides of the overview (Revised on September 22, 2015): http://www-oldurls.inf.ethz.ch/personal/fukudak/lect/lcsemi/LCPandCrissCross1509.pdf .				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of linear programming.				

401-3110-65L	Monstrous Moonshine <i>Maximale Teilnehmerzahl: 16</i>	W	4 KP	2S	C. A. Keller
Kurzbeschreibung	We study Monstrous Moonshine, the surprising connection between modular forms and the Monster group.				
Lernziel	To understand the equation $196884 = 196883 + 1$.				

Inhalt	see https://www2.math.ethz.ch/education/bachelor/seminars/hs2015/monstrous-moonshine/moonshine_overview				
Voraussetzungen / Besonderes	Algebra I and II. Some familiarity with modular forms and Lie algebras is helpful, but not crucial: all necessary concepts will be introduced in the early talks.				
401-3320-65L	Algebraic Groups and Actions <i>The seminar is for more advanced students. Registration is officially closed, but if Prof. Doran agrees, further registrations (via the Study Administration) might be possible.</i>	W	4 KP	2S	B. R. Doran
401-4460-62L	Functional Analysis III <i>Maximale Teilnehmerzahl: 12</i>	W	4 KP	2S	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	We will discuss various additional topics in Functional Analysis: unitary representations of abelian and non-abelian groups, Choquet's theorem on extremal points, distributions, amenability and property (T).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Functional Analysis I and II				
401-4600-65L	Student Seminar in Probability: Gaussian Processes on Trees <i>Limited number of participants. Registration to the seminar will only be effective once confirmed by email from the organizers.</i>	W	4 KP	2S	A.-S. Sznitman, J. Bertoin, A. Knowles, P. Nolin, W. Werner
Kurzbeschreibung	The seminar will discuss results concerning branching Brownian motion.				
Inhalt	The seminar is centered around a topic in probability theory which changes each semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student seminar in probability is held at times at the undergraduate level (typically during the spring term) and at times at the graduate level (typically during the autumn term). The themes vary each semester. The number of participants to the seminar is limited. Registration to the seminar will only be effective once confirmed by email from the organizers.				
401-3600-65L	Regularity Structures <i>Teilnehmerzahl: 15 bis maximal 20</i>	W	4 KP	2S	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	The seminar introduces and discusses main theorems around Martin Hairer's regularity structures following the article "Introduction to regularity structures" (Braz Jour Prob Stat 29).				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is suited for Bachelor and Master students. Some knowledge in linear functional analysis and algebra is required.				
401-3650-65L	Numerical Analysis Seminar: Mathematics for Nanophotonics <i>Limited number of participants.</i>	W	4 KP	2S	H. Ammari
Kurzbeschreibung	The aim of this seminar is to review new and fundamental mathematical tools, computational approaches, and inversion and optimal design methods to address challenging problems in nanophotonics. An emphasis will be put on analyzing plasmon resonant nanoparticles.				
401-4660-65L	Mathematics of Computerized Tomography <i>Maximale Teilnehmerzahl: 10</i>	W	4 KP	2S	R. Alaifari
Kurzbeschreibung	This seminar should provide an overview of the mathematical principles and fundamental concepts behind computerized tomography. The main topics are the Radon transform and its properties, inversion formulas, ill-posedness and reconstruction techniques.				
263-4200-00L	Seminar SAT	W	2 KP	2S	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Study and presentation of research papers from the literature on "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms".				
Lernziel	Goal of this seminar is to study and present, in continuation of the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms", research papers from the literature.				
Literatur	A list of papers for presentations will be distributed at the beginning of the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar builds heavily on the material covered in the course "Boolean Satisfiability-Combinatorics and Algorithms." Successful completion of that course is a prerequisite for participation in the seminar.				
263-4203-00L	Geometry: Combinatorics and Algorithms <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	2 KP	2S	B. Gärtner, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the courses Computational Geometry and Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms. Students of the seminar will present original research papers, some classic and some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometry and graph theory can easily understand and appreciate it.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in (discrete and computational) geometry and graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in some of the courses "Graphs and Algorithms", "Computational Geometry", "Geometric Graphs: Combinatorics & Algorithms", or similar courses is strongly encouraged. It is also possible to take this seminar in parallel to the lecture "Computational Geometry".				

►► Semesterarbeiten

Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3750-01L	Semesterarbeit ■ <i>Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren.</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen

Bedingungen und Anmeldeformular unter
www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html
 (Danach erfolgt die Belegung durch das
 Studiensekretariat.)

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.

Voraussetzungen / Besonderes Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

401-3750-02L	Semesterarbeit ■ <i>Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	------------	-----------------

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.

Voraussetzungen / Besonderes Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

401-3750-03L	Semesterarbeit ■ <i>Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	------------	-----------------

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.

Voraussetzungen / Besonderes Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MATH.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
 Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
 ETH/UZH*

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2000-00L	Scientific Works in Mathematics Zielpublikum: Bachelor-Studierende im dritten Jahr; Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können.	O	0 KP		E. Kowalski

*Obligatorisch für alle Bachelor- und Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014.
 Freiwillig für Bachelor- und Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014.
 Beispiel: Sie hatten sich im HS 2013 ins 1. Semester Mathematik Bachelor immatrikuliert, sind jetzt im 5. Semester und werden sich im HS 2016 ins 1. Semester Mathematik Master immatrikulieren. In diesem Fall können Sie den Bachelor-Studiengang ohne die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" abschliessen, benötigen sie aber für den Abschluss des Master-Studiengangs.
 Empfehlung: Absolvieren Sie in diesem Fall die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" im HS 2015 oder FS 2016 (5. oder 6. Semester Bachelor).*

*Weisung
<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf>*

Kurzbeschreibung Introduction to scientific writing for students with focus on publication standards and ethical issues, especially in the case of citations (references to works of others.)

Lernziel Learn the basic standards of scientific works in mathematics.

Inhalt

- Types of mathematical works
- Publication standards in pure and applied mathematics
- Data handling
- Ethical issues
- Citation guidelines

Skript Moodle of the Mathematics Library: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=519>
 Voraussetzungen / Besonderes This course is completed by the optional course "Recherchieren in der Mathematik" (held in German) by the Mathematics Library. For more details see: <http://www.math.ethz.ch/library/services/schulungen>

401-4990-00L	Master's Thesis ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. In der Master-Arbeit wird eine grössere mathematische Aufgabe selbständig behandelt. Sie umfasst in der Regel das Studium vorhandener Fachliteratur, die Lösung weiterer damit verbundener Fragen sowie die schriftliche Darstellung der Ergebnisse.				

► Zusätzliche Veranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		W. Werner , P. L. Bühlmann, M. Burger, S. Mishra, R. Pandharipande, Uni-Dozierende
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi , Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5110-00L	Number Theory Seminar	E-	0 KP	1K	Ö. Imamoglu, P. S. Jossen, E. Kowalski, P. D. Nelson, R. Pink
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5350-00L	Analysis Seminar	E-	0 KP	1K	M. Struwe , D. Christodoulou, F. Da Lio, N. Hungerbühler, T. Kappeler, T. Rivière, D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5530-00L	Geometry Seminar	E-	0 KP	1K	M. Burger , M. Einsiedler, A. Iozzi, U. Lang, V. Schroeder, A. Sisto
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5580-00L	Symplectic Geometry Seminar	E-	0 KP	2K	D. A. Salamon , P. Biran, A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5650-00L	Zurich Colloquium in Applied and Computational Mathematics	E-	0 KP	2K	R. Abgrall, H. Ammari, P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, S. Sauter, C. Schwab
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5600-00L	Seminar on Stochastic Processes	E-	0 KP	1K	J. Bertoin, A. Knowles, A. Nikeghbali, P. Nolin, B. D. Schlein, A.-S. Sznitman, W. Werner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5620-00L	Research Seminar on Statistics	E-	0 KP	2K	P. L. Bühlmann, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, S. van de Geer, M. Wolf
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	E-	0 KP	1K	M. Kalisch , P. L. Bühlmann, R. Furrer, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Etwa 5 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Anwendungsgebieten.				
Inhalt	In etwa 5 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm: http://stat.ethz.ch/events/zukost Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn.				
401-5910-00L	Talks in Financial and Insurance Mathematics	E-	0 KP	1K	P. Embrechts , M. Schweizer, M. Soner, J. Teichmann, M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

Inhalt	Regular research talks on various topics in mathematical finance and actuarial mathematics				
401-5900-00L	Optimization Seminar	E-	0 KP	1K	R. Weismantel, R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Lectures on current topics in optimization				
Lernziel	Expose graduate students to ongoing research activities (including applications) in the domain of optimization.				
Inhalt	This seminar is a forum for researchers interested in optimization theory and its applications. Speakers are expected to stimulate discussions on theoretical and applied aspects of optimization and related subjects. The focus is on efficient algorithms for continuous and discrete optimization problems, complexity analysis of algorithms and associated decision problems, approximation algorithms, mathematical modeling and solution procedures for real-world optimization problems in science, engineering, industries, public sectors etc.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht	E-	0 KP		N. Hungerbühler, M. Akveld, J. Hromkovic, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	<i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i> Didaktikkolloquium				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, G. Aepli, C. Anastasiou, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, R. Grange, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigris, M. Troyer, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Occasionally, talks may be delivered in German.				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	S. Huber, C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigris, M. Troyer, D. Wyler, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	The Zurich Theoretical Physics Colloquium is jointly organized by the University of Zurich and ETH Zurich. Its mission is to bring both students and faculty with diverse interests in theoretical physics together. Leading experts explain the basic questions in their field of research and communicate the fascination for their work.				
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Lernziel	Das Kolloquium des Departements Informatik bietet die Gelegenheit, international renommierte Wissenschaftler zu aktuellen Themen der Informatik zu hören. Die Veranstaltungsreihe ist öffentlich und Besucher sind sehr willkommen. Studierenden des Departements wird besonders empfohlen, am Kolloquium teilzunehmen. Die Vorträge umfassen auch Antritts- und Abschiedsvorlesungen der Professorinnen und Professoren des Departements.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-2004-AAL	Algebra II	E-	5 KP	11R	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i> Galois theory and Representations of finite groups, algebras.				
Lernziel	The precise content changes with the examiner. Candidates must therefore contact the examiner in person before studying the material. Introduction to fundamentals of Galois theory, and representation theory of finite groups and algebras				
Inhalt	Fundamentals of Galois theory Representation theory of finite groups and algebras				
Literatur	S. Lang, Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag I.R. Shafarevich, Basic notions of algebra, Springer verlag G. Mislin: Algebra I, vdf Hochschulverlag U. Stambach: Algebra, in der Polybuchhandlung erhältlich I. Stewart: Galois Theory, Chapman Hall (2008) G. Wüstholtz, Algebra, vieweg-Verlag, 2004 J-P. Serre, Linear representations of finite groups, Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Algebra I				
406-2005-AAL	Algebra I and II	E-	12 KP	26R	E. Kowalski
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Introduction and development of some basic algebraic structures - groups, rings, fields including Galois theory, representations of finite groups, algebras.				
Inhalt	The precise content changes with the examiner. Candidates must therefore contact the examiner in person before studying the material. Basic notions and examples of groups; Subgroups, Quotient groups and Homomorphisms, Group actions and applications Basic notions and examples of rings; Ring Homomorphisms, ideals, and quotient rings, rings of fractions Euclidean domains, Principal ideal domains, Unique factorization domains Basic notions and examples of fields; Field extensions, Algebraic extensions, Classical straight edge and compass constructions Fundamentals of Galois theory Representation theory of finite groups and algebras				
Literatur	S. Lang, Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag I.R. Shafarevich, Basic notions of algebra, Springer verlag G. Mislin: Algebra I, vdf Hochschulverlag U. Stammbach: Algebra, in der Polybuchhandlung erhältlich I. Stewart: Galois Theory, Chapman Hall (2008) G. Wüstholtz, Algebra, vieweg-Verlag, 2004 J-P. Serre, Linear representations of finite groups, Springer Verlag				
406-2303-AAL	Complex Analysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Complex functions of one variable, Cauchy-Riemann equations, Cauchy theorem and integral formula, singularities, residue theorem, index of closed curves, analytic continuation, conformal mappings, Riemann mapping theorem.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. R.Remmert: Theory of Complex Functions.. Springer Verlag E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publication				
406-2284-AAL	Measure and Integration <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Introduction to the abstract measure theory and integration, including the following topics: Lebesgue measure and Lebesgue integral, Lp-spaces, convergence theorems, differentiation of measures, product measures (Fubini's theorem), abstract measures, Radon-Nikodym theorem, probabilistic language.				
Lernziel	Basic acquaintance with the theory of measure and integration, in particular, Lebesgue's measure and integral.				
Literatur	1. Lecture notes by Professor Michael Struwe (http://www.math.ethz.ch/~struwe/Skripten/AnalysisIII-SS2007-18-4-08.pdf) 2. L. Evans and R.F. Gariepy "Measure theory and fine properties of functions" 3. Walter Rudin "Real and complex analysis" 4. R. Bartle The elements of Integration and Lebesgue Measure 5. P. Cannarsa & T. D'Aprile: Lecture notes on Measure Theory and Functional Analysis. http://www.mat.uniroma2.it/~cannarsa/cam_0607.pdf				
406-2554-AAL	Topology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	T. Bühler
Kurzbeschreibung	Topological spaces, continuous maps, connectedness, compactness, separation axioms, metric spaces, quotient spaces, homotopy, fundamental group and covering spaces, van Kampen Theorem, surfaces and manifolds.				
Literatur	Klaus Jänich: Topologie (Springer-Verlag) http://www.springerlink.com/content/978-3-540-21393-2/fulltext/#section=592889&page=1 James Munkres: Topology (Prentice Hall) William Massey: Algebraic Topology: an Introduction (Springer-Verlag) Alan Hatcher: Algebraic Topology (Cambridge University Press) http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html				
Voraussetzungen / Besonderes	The precise content changes with the examiner. Candidates must therefore contact the examiner in person before studying the material.				
406-2604-AAL	Probability and Statistics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Introduction to probability and statistics with many examples, based on chapters from the books "Probability and Random Processes" by G. Grimmett and D. Stirzaker and "Mathematical Statistics and Data Analysis" by J. Rice.				
Lernziel	The goal of this course is to provide an introduction to the basic ideas and concepts from probability theory and mathematical statistics. In addition to a mathematically rigorous treatment, also an intuitive understanding and familiarity with the ideas behind the definitions are emphasized. Measure theory is not used systematically, but it should become clear why and where measure theory is needed.				
Inhalt	Probability: Chapters 1-5 (Probabilities and events, Discrete and continuous random variables, Generating functions) and Sections 7.1-7.5 (Convergence of random variables) from the book "Probability and Random Processes". Most of this material is also covered in Chap. 1-5 of "Mathematical Statistics and Data Analysis", on a slightly easier level. Statistics: Sections 8.1 - 8.5 (Estimation of parameters), 9.1 - 9.4 (Testing Hypotheses), 11.1 - 11.3 (Comparing two samples) from "Mathematical Statistics and Data Analysis".				

Literatur Geoffrey Grimmett and David Stirzaker, Probability and Random Processes. 3rd Edition. Oxford University Press, 2001.

John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, 3rd edition. Duxbury Press, 2006.

406-3461-AAL	Functional Analysis I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	10 KP	21R	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				
Skript	Lecture notes by Professor Michael Struwe (http://www.math.ethz.ch/~struwe/Skripten/FA-I-II-26-8-08.pdf) or Lecture notes by Prof. Einsiedler and Ward (https://dl.dropboxusercontent.com/u/2098511/FAnotes.pdf)				
Literatur	Numerous texts in English or German				
406-3621-AAL	Fundamentals of Mathematical Statistics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	10 KP	21R	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				

Mathematik Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences Master

► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	O	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: <ul style="list-style-type: none"> - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins 				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 13 - 16 Immunobiology VIII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chapters 13-16 of the Immunobiology VIII book (Janeway et al.) - Lecture Handouts - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira 				
535-0041-00L	Pharmacology and Toxicology III	O	2 KP	2G	M. Detmar, U. Qwitterer
Kurzbeschreibung	The course is divided into two parts. The first part provides a detailed understanding of drugs and pharmacotherapy of infectious diseases and cancer. The second part gives an overview of the field of pharmacogenomics with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, drug response and adverse effects.				
Lernziel	The course advances basic knowledge in pharmacology and toxicology. Special emphasis is placed on the interrelationship between pharmacological, pathophysiological and clinical aspects of drug therapy in the fields of infectious diseases and cancer. The course also provides an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, drug response and adverse effects.				
Inhalt	Topics include the pharmacology and pharmacotherapy of infectious diseases and cancer. In the field of pharmacogenomics, the course is focused on genetics, genome-wide association studies, genetic disease predisposition, examples of genetic variability of drug metabolism and drug responses, identification of new drug targets, relevance of pharmacogenomics for clinical drug development, and toxicogenomics.				
Skript	A script is provided for each lecture course. The scripts define important and exam-relevant contents of lectures. Scripts do not replace the lecture.				
Literatur	Recommended reading: The classic textbook in Pharmacology: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman. 12th edition - 1808 pages McGraw-Hill Professional; ISBN: 978-0071624428 or Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 11th edition - 1216 pages 2013; Urban & Fischer (Elsevier, München) ISBN-10: 3437425234; ISBN-13: 978-3437425233				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Drug Safety	O	3 KP	2G	S. Russmann
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	Objectives: To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.				
Inhalt	The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks: <ul style="list-style-type: none"> - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy. Meta-analysis in pharmacoepidemiology. Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety				
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.				

Literatur	A reading list pertinent to the course will be provided during the course. Methodological referen Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000 Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998 Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003				
535-0010-00L	Arzneimittelseminar I ■	O	0 KP	11S	K.-H. Altmann
Kurzbeschreibung	<i>Nach erfolgreicher Präsentation in der Seminarwoche werden 6 KP erteilt. - Die Belegung dieser Lerneinheit ist nur für Studierende möglich, die im Master Pharmazeutische Wissenschaften oder im Master MIPS eingeschrieben sind.</i>				
Lernziel	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welcher durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und die Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Inhalt	Die Dozierenden des Fachbereichs Pharmazeutische Wissenschaften bieten Themen an, die über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten hinweg von je einer Gruppe Studierender (4-8) bearbeitet werden. Für jedes Thema steht einer der Dozierenden als Betreuer zur Verfügung. Ziel dieser Arbeiten ist es, ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Problematik zu erarbeiten, wobei die Resultate im Rahmen eines Abschluss-Symposiums (als Teil der externen Seminarwoche) den anderen Studierenden und Dozierenden vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auch externe Experten aus Industrie und/oder dem öffentlichen Gesundheitswesen zu diesem Abschluss-Symposium einzuladen und in die Diskussion mit einzubeziehen. Die Studierenden sind ausdrücklich dazu aufgefordert von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und werden auch hierbei von den Dozierenden unterstützt.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	O	2 KP	2V	J.-C. Leroux, D. Brambilla
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Der Kurs behandelt folgende Themen: Arzneistoff-targeting und Freigabeprozessen, Radiopharmaka, makromolekulare Arzneistofftransporter, Liposomen, Mizellen, Mikro/Nanopartikel, Gele und Implantate, Anwendung von Impfstoffen, Abgabe von Wirkstoffen im Rahmen von Tissue engineering, Abgabe im Gastrointestinaltrakt, synthetische Transporter für Arzneistoffe auf Nukleinsäurebasis, ophthalmische Vehikel und neue Trends in transdermalen und nasalen Arzneistofffreigabe.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.				
535-0137-00L	Klinische Chemie II	O	1 KP	1V	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Vertiefte Kenntnisse in einzelnen Aspekten der klinischen Chemie und der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik zu den Themen Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Tumormarker, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in der Durchführung und Interpretation labordiagnostischer Tests. Fähigkeit zur Interpretation ausgewählter Untersuchungen.				
Inhalt	Interne und externe Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Einsatz von Tumormarkerbestimmungen, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.				
Skript	Unterlagen werden vor der Vorlesung elektronisch verfügbar gemacht.				
Literatur	- Jürgen Hallbach , Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme Verlag - Harald Renz, Praktische Labordiagnostik, de Gruyter Verlag - Walter Guder, Das Laborbuch für Klinik und Praxis , Elsevier Verlag - Lothar Thomas , Labor und Diagnose , TH Books - William Marshall, Clinical Chemistry , Mosby Ltd. - Alan H.B. Wu, Tietz, Clinical Guide to Laboratory Tests , Saunders				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Klinischer Chemie und Laboratoriumsdiagnostik				
535-0250-00L	Biotransformation of Drugs and Xenobiotics	O	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.				
Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics				
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010. B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.				
535-0546-00L	Patente	O	1 KP	1V	A. Koepf, P. Pliska

Kurzbeschreibung	Kenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Pharmabereichs. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz; Erlangung von Patenten; Patentinformation; Verwertung und Durchsetzung von Patenten; Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich; soziale, politische und ethische Aspekte; Marken.
Lernziel	Mitsprachekompetenz auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Chemie-, Pharma- und Biotech-Bereichs.
Inhalt	1. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Marken, Designs); 2. Erlangung von Patenten (Patentierbarkeit, Patentanmeldung); 3. Patentinformation (Patentpublikationen, Datenbanken, Recherchen); 4. Verwertung und Durchsetzung von Patenten (Verwertungsmöglichkeiten, Lizenzen, Parallelimporte, Schutzbereich, Patentverletzung); 5. Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich (ergänzende Schutzzertifikate, Versuchsprivileg, Therapie und Diagnose, medizinische Indikation); 6. Soziale, politische und ethische Aspekte (Patente und Arzneimittelpreise, traditionelles Wissen und Ethnomedizin, Bioprospecting und Biopiraterie, Eigentum an Human-DNA-Erfindungen); 7. Marken, Markenarten, Ausschlussgründe, Besonderheiten von Pharmamarken.
Skript	Skript wird während der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.
Literatur	- CH-Patentgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_14.html - CH-Markenschutzgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_11.html - CH-Designgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_12.html - Europäisches Patenübereinkommen: http://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/epc/2010/d/ma1.html - Patentrechtsabkommen: http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm - Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum: https://www.ige.ch/de.html - Europäisches Patentamt: http://www.epo.org/index_de.html - World Intellectual Property Organization: http://www.wipo.int/portal/index.html.en

► Kompensationsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0310-00L	Glycobiology in Drug Development	W	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	Protein-based drugs constitute around 25% of new approvals and most of them are glycoproteins. Using selected examples the course aims at providing insight into our present knowledge on glycosylation-activity relationships and the production and analysis of glycoprotein-based drugs.				
Lernziel	Gaining insight into the glycobiology of therapeutically used glycoproteins. This implies knowing and understanding - the major types of protein-linked glycans and their biosynthesis - the most important expression systems for production of recombinant glycoproteins - methods used to alter or manipulate glycosylation - the most prominent clinically used glycoproteins and how glycosylation influences their therapeutic profile. - Current methods for the qualitative and quantitative characterization of glycoproteins and being able to apply this knowledge in other contexts.				
Inhalt	lecture plan: 1. Proteins wearing a "sugar dress" - Glycans in cell-cell communication and molecular recognition in multicellular organisms 2. Tissue plasminogen activator (t-PA), glucocerebrosidase and the biosynthesis of N-glycans 3. PSGL-1 and the biosynthesis of O-glycans; P-selectin and other lectins 4. The glycoprotein hormones and the production and analysis of therapeutic glycoproteins 5. Monoclonal antibodies and the modification of their therapeutic profile through glycoengineering 6. EPO "the same but different" 7. Current topics: Biosimilars and the currently marketed 'Biopharmaceuticals'				
Skript	The slides used for the lectures will be provided online				
Literatur	- Essentials of Glycobiology 2nd edition, A. Varki, R.D. Cummings et al., Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York 2009. - Posttranslational Modification of Protein Biopharmaceuticals, G. Walsh (ed.), Wiley VCH, Weinheim 2009. - Gentechnik, Biotechnik. Grundlagen und Wirkstoffe, 2. Auflage, Dingermann, Winckler, Zündorf, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Basic knowledge in molecular biology, protein chemistry and analytics. Basic knowledge in pharmacology.				
535-0300-00L	Molecular Mechanisms of Drug Actions and Targets	W	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	In den letzten 10 Jahren wurde im Schnitt ein Medikament jährlich vom Markt genommen. Anhand ausgewählter Beispiele solcher gescheiterter Medikamente werden die modernen Erklärungen von Arzneimittelwirkungen, sowie die Aussagekraft (prä-)klinischer Studien analysiert. Auch werden die ethischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Erwartungen, die an neue Medikamente gestellt werden, reflektiert.				
Lernziel	Kritische Auseinandersetzung mit den modernen Untersuchungsmethoden und Ansätzen zur Erklärung von Arzneimittelwirkungen. Diskussion ethischer, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente.				
Inhalt	Im Dezember 2006 brach Pfizer ihre gross angelegte Phase III-Studie (15'000 Probanden) zur Prävention von Atherosklerose und kardiovaskulären Erkrankungen mit Torcetrapib ab. 800 Millionen \$ Entwicklungskosten und 21 Milliarden \$ Börsenkapital wurden über Nacht wertlos. Das Scheitern von Torcetrapib hat Grenzen einer extrem reduktionistischen Betrachtungsweise von Atherosklerose und deren Beeinflussung durch Medikamente aufgezeigt. Es hat zudem verdeutlicht, welche hohen Anforderungen wir heute an eine sichere und breite Anwendbarkeit und somit den wirtschaftlichen Erfolg von Arzneimitteln stellen. Torcetrapib ist kein Einzelfall. In den vergangenen 10 Jahren wurde durchschnittlich ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Die Gründe waren mangelnde Wirksamkeit, unvorhergesehene, schwere Nebenwirkungen oder toxische Effekte. Dies zeigt, dass die gängigen Untersuchungen und das moderne Verständnis von Arzneimittelwirkungen oft nicht ausreichen, um deren Auswirkungen auf grössere Patientengruppen vorauszusagen. Der Kurs ist diesem Themenkomplex gewidmet. Anhand von drei besonders aufschlussreichen Beispielen "gescheiterter" Medikamente werden die aufgetretenen Probleme, sowie die Konzepte und Aussagekraft präklinischer und klinischer Studien analysiert und reflektiert. Darüber hinaus werden ethische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente kritisch beleuchtet und diskutiert.				
Skript	Vorlesungs- und Arbeitsunterlagen werden online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Leseempfehlung: John Abramson, Overdo\$ed America, Harper Perennial, New York 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Medizinischer Chemie und Pharmakologie. Fähigkeit, englisch geschriebene wissenschaftliche Publikationen zu lesen und zu verstehen.				
535-0022-00L	Computer-Assisted Drug Design	W	1 KP	1V	G. Schneider

Kurzbeschreibung	The lecture series provides an introduction to computer applications in medicinal chemistry. A focus is on molecular representations, property predictions, molecular similarity concepts, virtual screening techniques, and de novo drug design. All theoretical concepts and algorithms presented are illustrated by practical applications and case studies
Lernziel	The students will learn how computer simulation generates ideas for drug design and development, understand the theoretical principles of property prediction and computer-generated compound generation, and understand possibilities and limitations of computer-assisted drug design in pharmaceutical chemistry. As a result, they are prepared for professional assessment of computer-assisted drug design studies in medicinal chemistry projects.
Literatur	Recommended textbooks: 1) G. Schneider, K.-H. Baringhaus (2008) "Molecular Design - Concepts and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 2) H.-D. Höltje, W. Sippl, D. Rognan, G. Folkers (2008) "Molecular Modeling: Basic Principles and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 3) G. Klebe (2009) "Wirkstoffdesign", Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.
Voraussetzungen / Besonderes	Successful participation in this course is required for a research project ("Forschungspraktikum") in the CADD group.

851-0180-00L	Research Ethics ■	W	2 KP	2G	G. Achermann
---------------------	--------------------------	----------	-------------	-----------	---------------------

Besonders geeignet für Studierende D-BIOL, D-CHAB, D-HEST

Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level. To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

- What is ethics? What ethics is not...;
- Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison;
- The ethics movement in the biological and health sciences;
- What is research ethics and why is it important?
- Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research;
- Professional codes of conduct: functions and limitations

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

- Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories);
- The plurality of ethical theories and its consequences;
- The concept of dignity

Moral reasoning I: Arguments

- Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments;
- Deductive and inductive arguments; Validity and soundness;
- Assessing moral arguments

Moral reasoning II: Decision-making

- How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions?
- Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy);
- Is there a right answer?

II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR)

Integrity in Research & Research Misconduct

- What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP) and questionable research practices (QRP)?
- Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct;
- The confidant of ETH Zurich

Data Management

- Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data;
- Ownership of data; retention and sharing of data;
- Falsification and fabrication of data

Research involving animals

- The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan);
- The 3 R's (replacement, reduction, refinement);
- Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation;
- The dignity of animals in the Swiss constitution;

Research involving human subjects

- History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention);
- Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects;
- Clinical trials;
- Biobanks
- Ethics Committees / Institutional Review Boards (IRB)

Authorship & Peer review

- Criteria for authorship;
- Plagiarism;
- Challenges to openness and freedom in scientific publication;
- Open access
- Peer review

Social responsibility

- What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation?
- Public advocacy by researchers

Skript Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

- Bulger R.E., Heitman E. & Reiser S.J. (2002) "The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences" 2nd ed., Cambridge University Press
- Shamoo A.E. & Resnik D.B. (2003) "Responsible Conduct of Research", New York, Oxford University Press
- "On Being a Scientist. Responsible Conduct in Research (2009)" 3rd ed., http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12192;
- "Introduction to the Responsible Conduct of Research" (<http://ori.dhhs.gov/education/products/RCRintro/>)

Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout or on the course work space.

351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	W	3 KP	3G	P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
--------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovative format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility.
Inhalt	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course. The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with. Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.

► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0001-00L	Research Project ■	O	10 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Projektarbeit macht die Studierenden mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise bekannt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
Inhalt	Ein aktuelles Forschungsthema wird bearbeitet.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0002-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	40D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a subject area of Pharmaceutical Sciences as chosen by the student.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

<i>Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.</i>					
<i>siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten</i>					
<i>siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH</i>					

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics)	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i> Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				

Inhalt	From "Statistics for research" (online) Ch 1: The Role of Statistics Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions Ch 3: Binomial Distributions Ch 6: Sampling Distribution of Averages Ch 7: Normal Distributions Ch 8: Student's t Distribution Ch 9: Distributions of Two Variables				
	From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation				
Literatur	- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435 From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435 - "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1 From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/				
551-0103-AAL	Fundamentals of Biology II: Cell Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	E. Hafen , J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding in cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Lernziel	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Inhalt	The focus is animal cells and the development of multicellular organisms with a clear emphasis on the molecular basis of cellular structures and phenomena. The topics include biological membranes, the cytoskeleton, protein sorting, energy metabolism, cell cycle and division, viruses, extracellular matrix, cell signaling, embryonic development and cancer research.				
Literatur	Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th edition, 2014, ISBN 9780815344322 (hard cover) and ISBN 9780815345244 (paperback). Topic/Lecturer/Chapter/Pages: Analyzing cells & molecules / Gebhard Schertler/8/ 439-463; Membrane structure / Gebhard Schertler/ 10/ 565-595; Compartments and Sorting/ Ulrike Kutay/12+14+6/641-694/755-758/782-783/315-320/325 -333/Table 6-2/Figure6-20, 6-21, 6-32, 6-34; Intracellular Membrane Traffic/ Ulrike Kutay/13/695-752; The Cytoskeleton/ Ulrike Kutay/ 16/889 - 948 (only the essentials); Membrane Transport of Small Molecules and the Electrical Properties of Membranes /Sabine Werner/11/597 - 633; Mechanisms of Cell Communication / Sabine Werner/15/813-876; Cancer/ Sabine Werner/20/1091-1141; Cell Junctions and Extracellular Matrix/Ueli Suter / 1035-1081; Stem Cells and Tissue Renewal/Ueli Suter /1217-1262; Development of Multicellular organisms/ Ernst Hafen/ 21/ 1145-1179 /1184-1198/1198-1213; Cell Migration/Joao Matos/951-960; Cell Death/Joao Matos/1021-1032; Cell Cycle/chromosome segregation/Cell division/Meiosis/Joao Matos/ 963-1018.				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
535-0135-AAL	Clinical Chemistry I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Introduction into fundamentals of laboratory diagnostics and overview of the laboratory parameters concerning inflammation, lipid metabolism, myocardial infarction, diabetes, kidney function, urinary diagnostics, liver function, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring and drugs of abuse screening.				
Lernziel	Overview of the possibilities and limitations in clinical laboratory diagnostics. Indications and methods of everyday parameters are known.				
Inhalt	Introduction into medical laboratory diagnostics: immunochemical methods, diagnostics of inflammation, acute myocardial infarction, lipid metabolism, diabetes, kidney function and urinary diagnostics, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring, drugs of abuse screening, common diagnostics of liver diseases, point-of-care diagnostics.				
535-0222-AAL	Pharmaceutical Analytics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Theoretical and practical comprehension of analytical chemistry in order to solve pharmaceutical problems.				
Lernziel	Knowledge in Pharmaceutical Analytics in order to solve fundamental analytical problems. Handling of the most important pharmacopeial texts and monographs.				
Inhalt	Introduction in Pharmaceutical Analytics. Theoretical and practical considerations concerning a lot of methods in different Pharmacopeias. Identification, purity testing, stability testing, assays of drugs and drug formulations.				
Skript	A script can be purchased at the HCI-Shop, HCI-Building, D floor.				
Literatur	David G. Watson, Pharmaceutical Analysis, Elsevier.				
535-0241-AAL	Biopharmacy <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit</i>	E-	3 KP	6R	S.-D. Krämer

Kurzbeschreibung	<i>Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Lernziel	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.				
Inhalt	Introduction to pharmacokinetics; definition of the most important pharmacokinetic parameters and their calculation from clinical data (compartment model, statistical model); kinetics of absorption (absorption profiles); distribution of drugs and role of protein binding; kinetics of elimination: excretion and biotransformation (physiological model); pharmacokinetic profiling of drugs for therapy optimization and for the analysis of the interaction potential; dosage regimen design.				
535-0440-AAL	Quality Management in Pharmaceutical Business <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	A. Sterchi, C. Siegmund
Kurzbeschreibung	The students know the relevance and the role of quality assurance measures to assure quality, efficacy and safety of drugs. The students know the most important Swiss regulations, including the associated European regulations, which are relevant from a quality assurance point of view and they are able to interpret the content of this regulations.				
551-0110-AAL	Fundamentals of Biology II: Microbiology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	2R	J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Structure, function, genetics of prokaryotic microorganisms and fungi.				
Lernziel	Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.				
Inhalt	Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.				
Skript	none				
Literatur	Brock, Biology of Microorganisms (Madigan, M.T. and Martinko, J.M., eds.), 12th ed., Pearson Prentice Hall, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-0108-AAL	Fundamentals of Biology II: Plant Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	2R	W. Gruissem
Kurzbeschreibung	Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.				
Lernziel	Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.				
Skript	none				
Literatur	Smith, A.M., et al.: Plant Biology, Garland Science, New York, Oxford, 2010				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-1323-AAL	Fundamentals of Biology II: Biochemistry and Molecular Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	11R	R. Glockshuber, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to Biochemistry / Molecular Biology with some emphasis on chemical and biophysical aspects.				
Lernziel	Topics include the structure-function relationship of proteins / nucleic acids, protein folding, enzymatic catalysis, cellular pathways involved in bioenergetics and the biosynthesis and breakdown of amino acids, glycans, nucleotides, fatty acids and phospholipids, and steroids. There will also be a discussion of DNA replication and repair, transcription, and translation.				
Skript	none				
Literatur	"Biochemistry", Berg/Tymoczko/Stryer, 8th edition, Palgrave Macmillan, International edition				

Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mikro- und Nanosysteme Master

► Kernfächer

►► Devices and Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0197-00L	Wearable Systems I	W+	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Zeitreihen (Segmentierung, Ähnlichkeitsmasse), überwachtes Lernen (LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Adaboost), Clustering (k-means, dbscan, topic models), Data- und Textmining, Crowdsourcing</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierter' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0166-00L	Analog Integrated Circuits	W	6 KP	2V+2U	Q. Huang
Kurzbeschreibung	This course provides a foundation in analog integrated circuit design based on bipolar and CMOS technologies.				
Lernziel	Integrated circuits are responsible for much of the progress in electronics in the last 50 years, particularly the revolutions in the Information and Communications Technologies we witnessed in recent years. Analog integrated circuits play a crucial part in the highly integrated systems that power the popular electronic devices we use daily. Understanding their design is beneficial to both future designers and users of such systems.				
Inhalt	<p>The basic elements, design issues and techniques for analog integrated circuits will be taught in this course.</p> <p>Review of bipolar and MOS devices and their small-signal equivalent circuit models; Building blocks in analog circuits such as current sources, active load, current mirrors, supply independent biasing etc; Amplifiers: differential amplifiers, cascode amplifier, high gain structures, output stages, gain bandwidth product of op-amps; Stability; Comparators; Second-order effects in analog circuits such as mismatch, noise and offset; A/D and D/A converters; Introduction to switched capacitor circuits.</p> <p>The exercise sessions aim to reinforce the lecture material by well guided step-by-step design tasks. The circuit simulator SPECTRE is used to facilitate the tasks. There is also an experimental session on op-amp measurements.</p>				
Skript	Handouts of presented slides. No script but an accompanying textbook is recommended.				
Literatur	Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. Wiley, 2010.				

►► Energy Conversion and Quantum Phenomena

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W+	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Der Kurs umfasst die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionalen Elektronengasen wird dann der Quantenhalleffekt besprochen, sowie die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von vier Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. der ganzzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt 4. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade 				

Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.

►► Material, Surfaces and Properties

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0524-00L	Continuum Mechanics 1	W+	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmekanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieur Anwendungen und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur Anwendung, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
327-0505-00L	Surfaces, Interfaces and their Applications I	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger, L. Isa
Kurzbeschreibung	After being introduced to the physical/chemical principles and importance of surfaces and interfaces, the student is introduced to the most important techniques that can be used to characterize surfaces. Later, liquid interfaces are treated, followed by an introduction to the fields of tribology (friction, lubrication, and wear) and corrosion.				
Lernziel	To gain an understanding of the physical and chemical principles, as well as the tools and applications of surface science, and to be able to choose appropriate surface-analytical approaches for solving problems.				
Inhalt	Introduction to Surface Science Physical Structure of Surfaces Surface Forces (static and dynamic) Adsorbates on Surfaces Surface Thermodynamics and Kinetics The Solid-Liquid Interface Electron Spectroscopy Vibrational Spectroscopy on Surfaces Scanning Probe Microscopy Introduction to Tribology Introduction to Corrosion Science				
Skript	Script Download: https://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/surfaces_interfaces_and_their_applications_I				
Literatur	Script (20 CHF) Book: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemistry: General undergraduate chemistry including basic chemical kinetics and thermodynamics Physics: General undergraduate physics including basic theory of diffraction and basic knowledge of crystal structures				
151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				

►► Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W+	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				

Inhalt Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.

151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				

►► Laboratory Course

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W+	5 KP	3P	C. Hierold, S. Blunier, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessstechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text: Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory classes of the course. This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons. If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules: Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems" Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Microsystems and Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Daraio, Dual, Hierold, Koumoutsakos, Nelson, Norris, Park, Poulikakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully. Priority 3: master students, who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully. Priority 4: all other students (PhD, bachelor, master) with a background in silicon or microsystems process technology. If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots. Students will be notified at the first lecture of the course (introductory lecture) as to whether they are able to participate. The course is offered in autumn and spring semester.				

►► Wählbare Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0525-00L	Wave Propagation in Solids	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	The course will cover the basic principles of wave propagation in periodic media. It will discuss the fundamental principles used to describe linear and nonlinear wave propagation in continuum and discrete media. Selected recent scientific advancements in the dynamics of periodic media will also be discussed.				
Lernziel	Students learn the basic principles governing the propagation of waves in discrete and continuum solid media. These methods can be used to engineer materials with predefined properties and to design dynamical systems for a variety of engineering applications (e.g., vibration mitigation, impact absorption and sound insulation).				

Inhalt	Wave propagation in solids including applications. Phenomenology of wave propagation (plane waves, harmonic waves, dispersion, attenuation, group and phase velocity), transmission and reflection, impact problems, waves in linear elastic media, discrete media, experimental and numerical methods.				
Skript	Handouts				
Literatur	Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, A. Ferrari
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik und Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin auf Makro- und Zellebene.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (chemisch gebundene Energie) im menschlichen Zellen. Aufbau und Funktion der Zellmembran und des Zytoskeletts. Die Rolle von molekularen Maschinen bei der Kraftzeugung sowie deren Funktion bei der Zellbewegung. Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme mittels analytischer, experimenteller und numerischer Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Systeme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript und weitere Literatur wird verteilt.				
Literatur	Im Skript gegeben.				
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kulkarni, P., Baron, P. A., and Willeke, K.: Aerosol Measurement - Principles, Techniques, and Applications. Wiley, Hoboken, New Jersey, 2011. - Hinds, W. C.: Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998. 				
151-0605-00L	Nanosystems	W	4 KP	4G	A. Stemmer, J.-N. Tisserant
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures and Mini-Review presentations: Thursday 10-13, ML F 36</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>				
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption and surface area analysis, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, Electron Microscopy and others.				
529-0643-00L	Process Design and Development	W	7 KP	3G	G. Storti

Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis. Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm). Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchanger networks. Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations. Batch Processes: scheduling, sizing and inventories. Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method), sequencing of nonideal distillation columns, networks of chemical reactors.				
Skript	no script				
Literatur	L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997. W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998. J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations				
752-3103-00L	Food Rheology I	W	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
227-0157-00L	Semiconductor Devices: Physical Bases and Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	The course addresses the physical principles of modern semiconductor devices and the foundations of their modeling and numerical simulation. Necessary basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided. Computer simulations of the most important devices and of interesting physical effects supplement the lectures.				
Lernziel	The course aims at the understanding of the principle physics of modern semiconductor devices, of the foundations in the physical modeling of transport and its numerical simulation. During the course also basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided.				
Inhalt	The main topics are: transport models for semiconductor devices (quantum transport, Boltzmann equation, drift-diffusion model, hydrodynamic model), physical characterization of silicon (intrinsic properties, scattering processes), mobility of cold and hot carriers, recombination (Shockley-Read-Hall statistics, Auger recombination), impact ionization, metal-semiconductor contact, metal-insulator-semiconductor structure, and heterojunctions. The exercises are focussed on the theory and the basic understanding of the operation of special devices, as single-electron transistor, resonant tunneling diode, pn-diode, bipolar transistor, MOSFET, and laser. Numerical simulations of such devices are performed with an advanced simulation package (Sentaurus-Synopsys). This enables to understand the physical effects by means of computer experiments.				
Skript	The script (in book style) can be downloaded from: http://www.iis.ee.ethz.ch/schenk/vorlesung .				
Literatur	The script (in book style) is sufficient. Further reading will be recommended in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Qualifications: Physics I+II, Semiconductor devices (4. semester).				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	- Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory.				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				

Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.				
	Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping 				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.				
	This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)				
	After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch .				
	Detailed information can be found on the course website http://www.idsc.ethz.ch/education/lectures/embedded-control-systems.html				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	Part 1: Fundamentals: <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: <ul style="list-style-type: none"> - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics. 				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English:				
	1- Weekly exercises, each includes 1 or 2 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 15% of the final grade.				
	2- One programming mini-project which should be finished at the specified due date. It counts as 5% of the final grade.				
	4- Final exam: Written exam during the regular examination session. It counts as 80% of the final grade.				
227-0145-00L	Solid State Electronics	W	6 KP	4G	V. Wood
Kurzbeschreibung	"Solid State Electronics" is an introductory condensed matter physics course covering crystal structure, electron models, classification of metals, semiconductors, and insulators, band structure engineering, thermal and electronic transport in solids, magnetoresistance, and optical properties of solids.				
Lernziel	Understand the fundamental physics behind the mechanical, thermal, electric, magnetic, and optical properties of materials.				
Skript	Website:				
	http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/solidstateelectronics.en.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	4G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advanced C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				

Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	<p>Fundamentals of Plasmonics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons <p>Applications of Plasmonics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials 				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
151-0642-00L	Seminar on Micro and Nanosystems	Z	0 KP	1S	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche Vorträge zu ausgewählten Themen der Mikro- und Nanosystemtechnik				
Lernziel	Das Seminar richtet sich insbesondere an Studierende, die an einer wissenschaftlichen Arbeit im Gebiet der Mikro- und Nanosystemtechnik interessiert sind, bzw. bereits damit begonnen haben. Es werden jeweils aktuelle Beispiele an der Forschung diskutiert.				
Inhalt	Es werden aktuelle Themen im Gebiet der Mikro- und Nanosystemtechnik an Beispielen von internen und externen Forschungsarbeiten, sowie laufende Studien-, Diplom- und Doktorarbeitsthemen vorgestellt und diskutiert. Gelegentliche Gast sprecher erweitern die Seminarsthemen.				
Skript	-				
Literatur	-				
Voraussetzungen / Besonderes	Master of MNS, MAVT, ITET, Physics				
151-0511-00L	Mechanics of Nano- and Micro-Materials	W	4 KP	2V+1U	C. Daraio
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Lernziel	The course provides an introduction to the mechanics of nano- and micro-materials and devices, in the quasistatic and dynamic domains. It reviews scale effects in materials, surveys available characterization techniques and describes the effects of surfaces and microscale contacts. Recent applications of nano- and micro-materials in engineering systems will be discussed.				
Inhalt	Learn the fundamental mechanical properties of nano- and micro-system. Understand the effects of scales on the response of materials. Explore applications and devices exploiting the response of materials at small scales.				
Skript	follows soon				
Literatur	Slides and notes from the course will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	Relevant articles and reading materials will be provided. Various books will be recommended pertaining to the topics covered.				
227-0663-00L	Nano-Optics	W	6 KP	2V+2U	L. Novotny
Kurzbeschreibung	Nano-Optics is the study of optical phenomena and techniques on the nanometer scale. It is an emerging field of study motivated by the rapid advance of nanoscience and technology. It embraces topics such as plasmonics, optical antennas, optical trapping and manipulation, and high-resolution imaging and spectroscopy.				
Lernziel	Understanding concepts of light localization and light-matter interactions on the nanoscale.				
Inhalt	Starting with an angular spectrum representation of optical fields the role of inhomogeneous evanescent fields is discussed. Among the topics are: theory of strongly focused light, point spread functions, resolution criteria, confocal microscopy, and near-field optical microscopy. Further topics are: optical interactions between nanoparticles, atomic decay rates in inhomogeneous environments, single molecule spectroscopy, light forces and optical trapping, photonic bandgap materials, and theoretical methods in nano-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Electrodynamics (or equivalent) - Physics I+II				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	<i>Number of participants limited to 60.</i> Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
227-0468-00L	Analog Signal Processing and Filtering	W	6 KP	2V+2U	H. Schmid

	<i>Suitable for Master Students as well as Doctoral Students.</i>
Kurzbeschreibung	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers.
Lernziel	This lecture provides a wide overview over analog filters (continuous-time and discrete-time), signal-processing systems, and sigma-delta conversion, and gives examples with sensor interfaces and class-D audio drivers. All systems and circuits are treated using a signal-flow view. The lecture is suitable for both analog and digital designers. The way the exam is done allows for the different interests of the two groups.
Inhalt	The learning goal is that the students can apply signal-flow graphs and can understand the signal flow in such circuits and systems (including non-ideal effects) well enough to gain an understanding of further circuits and systems by themselves. At the beginning, signal-flow graphs in general and driving-point signal-flow graphs in particular are introduced. We will use them during the whole term to analyze circuits and understand how signals propagate through them. The theory and CMOS implementation of active Filters is then discussed in detail using the example of Gm-C filters and active-RC filters. The ideal and nonideal behaviour of opamps, current conveyors, and inductor simulators follows. The link to the practical design of circuits and systems is done with an overview over different quality measures and figures of merit used in scientific literature and datasheets. Finally, an introduction to discrete-time and mixed-domain filters and circuits is given, including sensor read-out amplifiers, correlated double sampling, and chopping, and an introduction to sigma-delta A/D and D/A conversion on a system level.
Skript	The base for these lectures are lecture notes and two or three published scientific papers. From these papers we will together develop the technical content. Details: https://people.ee.ethz.ch/~haschmid/asfwiki/
Voraussetzungen / Besonderes	Some material is protected by password; students from ETHZ who are interested can write to haschmid@ethz.ch to ask for the password even if they do not attend the lecture. Prerequisites: Recommended (but not required): Stochastic models and signal processing, Communication Electronics, Analog Integrated Circuits, Transmission Lines and Filters. Knowledge of the Laplace transform and z transform and their interpretation (transfer functions, poles and zeros, bode diagrams, stability criteria ...) and of the main properties of linear systems is necessary.

151-0735-00L	Dynamic Behavior of Materials and Structures	W	4 KP	2V+2U	D. Mohr
Kurzbeschreibung	Lectures and computer labs concerned with the modeling of the deformation response and failure of engineering materials (metals, polymers and composites) subject to extreme loadings during manufacturing, crash, impact and blast events.				
Lernziel	Students will learn to apply, understand and develop computational models of a large spectrum of engineering materials to predict their dynamic deformation response and failure in finite element simulations. Students will become familiar with important dynamic testing techniques to identify material model parameters from experiments. The ultimate goal is to provide the students with the knowledge and skills required to engineer modern multi-material solutions for high performance structures in automotive, aerospace and navel engineering.				
Inhalt	Topics include viscoelasticity, temperature and rate dependent plasticity, dynamic brittle and ductile fracture; impulse transfer, impact and wave propagation in solids; computational aspects of material model implementation into hydrocodes; simulation of dynamic failure of structures;				
Skript	Slides of the lectures, relevant journal papers and users manuals will be provided.				
Literatur	Various books will be recommended covering the topics discussed in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Course in continuum mechanics (mandatory), finite element method (recommended)				

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MAVT.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1007-00L	Semester Project Micro- and Nanosystems <i>Only for Micro- and Nanosystems MSc.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1013-00L	Industrial Internship Micro and Nanosystems	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1006-00L	Master's Thesis Micro- and Nanosystems ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Have achieved at least 32 credits in the category "Core Courses"</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> <i>To choose an adjunct professor of D-MAVT as a supervisor (http://www.mavt.ethz.ch/people/adjunct/index), please contact the Student Administration Office of D-MAVT.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

Mikro- und Nanosysteme Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Mobilitätsstudierende

► Lerneinheiten für Mobilitätsstudierende

Stundenplan erstellen

Sollte das Vorlesungsverzeichnis des kommenden Semesters noch nicht online abrufbar sein, stützen Sie sich bitte auf dasjenige des Vorjahres. Als Mobilitätsstudierende können Sie 1-2 Semester an der ETH Zürich studieren. Studienbeginn ist möglich im Herbst- oder im Frühjahrssemester. Sie können Kurse aus verschiedenen Studiengängen und Studienjahren auswählen. Mindestens zwei Drittel aller Kurse müssen Sie jedoch im Fach, in dem Sie an der ETH Zürich eingeschrieben sind, belegen. Wichtig ist, dass Sie die Auswahl mit dem Studienplan Ihrer Heimuniversität koordinieren.

Prüfungssession und Semesterendprüfungen

Mobilitätsstudierende sind wie die Studierenden der ETH Zürich an die offiziellen Prüfungstermine gebunden. Sie müssen während der Prüfungsperioden an der ETH Zürich anwesend sein. Bitte planen Sie daher entsprechend Ihre Studien, Praktika, Erwerbstätigkeiten und finanziellen Mittel.

nach individueller Absprache

► D-ITET (Mobilitätsstudierende)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1501-00L	Master's Thesis ■ <i>Admission only if A L L of the following apply: a) bachelor program successfully completed; b) acquired (if applicable) all credits from additional requirements for admission to master program; c) successfully completed both semester projects.</i> <i>Note: the conditions above are not applicable to incoming exchange students.</i> <i>Registration in mystudies required!</i>	W	30 KP	68D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET oder einem assoziierten Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				
227-1772-10L	Semester Project <i>Only for Biomedical Engineering MSc Programme Regulations 2013 (i.e. students having started the MSc BME in or after autumn 2013).</i> <i>Please fill in the following form before registering: http://www.ee.ethz.ch/bme_project_registration.</i>	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Semesterarbeit leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit der Studienarbeit können die technischen und auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit wird von einem Professor geleitet.				
Lernziel	siehe oben				

► D-MAVT (Mobilitätsstudierende)

►► Nuclear Engineering MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1009-00L	Master's Thesis Nuclear Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis: a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Have achieved a total of at least 72 credits in the categories "Core Subjects" and "Electives" d. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The supervisor of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

►► Maschineningenieurwissenschaften MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1001-00L	Master's Thesis Mechanical Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master's Thesis: a. Successful completion of the Bachelor's programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired)</i> <i>The subject of the Master's Thesis and the choice of the supervisor (ETH professor/titular professor) are to be approved by the tutor. To choose a titular professor of D-MAVT as a supervisor</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen

(<https://www.mavt.ethz.ch/the-department/people/titular-professors.html>), please contact the D-MAVT Student Administration.

Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.

►► Mikro- und Nano Systeme MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1006-00L	Master's Thesis Micro- and Nanosystems ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Have achieved at least 32 credits in the category "Core Courses" c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired) <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> <i>To choose an adjunct professor of D-MAVT as a supervisor (http://www.mavt.ethz.ch/people/adjunct/index), please contact the Student Administration Office of D-MAVT.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

►► Robotics, Systems and Control MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1016-00L	Master's Thesis Robotics, Systems and Control ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Only two courses can be pending in the category "Core Courses" c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired) <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> <i>To choose an adjunct professor of D-MAVT as a supervisor (http://www.mavt.ethz.ch/people/adjunct/index), please contact the Student Administration Office of D-MAVT.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Master's programs are concluded by the master's thesis. The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem. The subject of the master's thesis, as well as the project plan and roadmap, are proposed by the tutor and further elaborated with the student.				
Lernziel	The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem.				

►► Verfahrenstechnik MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1005-00L	Master's Thesis Process Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> a. Successful completion of the Bachelor programme b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired) <i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> <i>To choose an adjunct professor of D-MAVT as a supervisor (http://www.mavt.ethz.ch/people/adjunct/index), please contact the Student Administration Office of D-MAVT.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				

Lernziel Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.

► **D-MTEC (Mobilitätsstudierende)**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0600-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> <i>c. Praktikum absolviert hat.</i>	W	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				

Mobilitätsstudierende - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Neural Systems and Computation Master

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1045-00L	Readings in Neuroinformatics ■	O	3 KP	1S	G. Indiveri, M. Cook, D. Kiper
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."				
Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explanation of the contents of the papers. Assessment will be in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.				
Inhalt	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and by many different scientists, linked together to generate the current view of mechanism and structure. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. Each week the course members will be given between 2 and 4 papers to read for homework and we will then meet weekly for an hour long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explanation of the contents of the papers. Assessment will be done continuously as the individual students are asked to explain a figure, technique, or concept.				
227-1039-00L	Basics of Instrumentation, Measurement, and Analysis (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: INI502</i>	O	4 KP	9V	P. Pyk, T. Delbrück, A. Ghosh, R. Hahnloser, G. Indiveri, S.-C. Liu, V. Mante, W. von der Behrens
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> Experimental data are always as good as the instrumentation and measurement, but never any better. This course provides the very basics of instrumentation relevant to neurophysiology and neuromorphic engineering, it consists of two parts: a common introductory part involving analog signals and their acquisition (Part I), and a more specialized second part (Part II).				
Lernziel	The goal of Part I is to provide a general introduction to the signal acquisition process. Students are familiarized with basic lab equipment such as oscilloscopes, function generators, and data acquisition devices. Different electrical signals are generated, visualized, filtered, digitized, and analyzed using Matlab (Mathworks Inc.) or Labview (National Instruments).				
Voraussetzungen / Besonderes	In Part II, the students are divided into small groups to work on individual measurement projects according to availability and interest. Students single-handedly solve a measurement task, making use of their basic knowledge acquired in the first part. Various signal sources will be provided. For each part, students must hand in a written report and present a live demonstration of their measurement setup to the respective supervisor. The supervisor of Part I is the teaching assistant, and the supervisor of Part II is task specific. Admission to Part II is conditional on completion of Part I (report + live demonstration). Reports must contain detailed descriptions of the measurement goal, the measurement procedure, and the measurement outcome. Either confidence or significance of measurements must be provided. Acquisition and analysis software must be documented.				
227-1031-00L	Journal Club <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: INI702</i>	O	2 KP	1S	G. Indiveri
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> The Neuroinformatics Journal club is a weekly meeting during which students present current research papers. The presentation lasts from 30 to 60 Minutes and is followed by a general discussion.				
Lernziel	The Neuroinformatics Journal club aims to train students to present cutting-edge research clearly and efficiently. It leads students to learn about current topics in neurosciences and neuroinformatics, to search the relevant literature and to critically and scholarly appraise published papers. The students learn to present complex concepts and answer critical questions.				
Inhalt	Relevant current papers in neurosciences and neuroinformatics are covered.				

►► Wählbare Kernfächer

►►► Systemneurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1051-00L	Introduction to Systems Neuroscience <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: INI415</i>	W	6 KP	2V+1U	D. Kiper
Kurzbeschreibung	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i> This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

►►► Theoretische Neurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				
227-0969-00L	Methods & Models for fMRI Data Analysis	W	6 KP	3V	K. Stephan
Kurzbeschreibung	This course teaches methods and models for fMRI data analysis, covering all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, statistical inference, multiple comparison corrections, event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a Bayesian framework for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data.				
Lernziel	To obtain in-depth knowledge of the theoretical foundations of SPM and DCM and of their application to empirical fMRI data.				
Inhalt	This course teaches state-of-the-art methods and models for fMRI data analysis. It covers all aspects of statistical parametric mapping (SPM), incl. preprocessing, the general linear model, frequentist and Bayesian inference, multiple comparison corrections, and event-related designs, and Dynamic Causal Modelling (DCM), a Bayesian framework for identification of nonlinear neuronal systems from neurophysiological data. A particular emphasis of the course will be on methodological questions arising in the context of studies in psychiatry, neurology and neuroeconomics.				

►►► Computergestützte Wissenschaften

Kein Angebot in diesem Semester

►►► Neuromorphe Ingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools. Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0151-00L	Lineare Algebra	W	4 KP	3G+2U	V. C. Gradinaru
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereiche ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, der zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				
401-0613-00L	Wahrscheinlichkeit und Statistik	W	6 KP	3V+2U	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie - kurze Einführung in Grundbegriffe und Methoden der Statistik				
Lernziel	a) Fähigkeit, die behandelten wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden zu verstehen und anzuwenden b) probabilistisches Denken und stochastische Modellierung c) Fähigkeit, einfache statistische Tests selbst durchzuführen und die Resultate zu interpretieren				
Inhalt	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse in der Informatik Die inhaltlichen Ziele sind dabei: - Gesetze des Zufalls und stochastisches Denken (Denken in Wahrscheinlichkeiten) - Verständnis und Intuition für stochastische Modellierung - einfache und grundlegende Methoden der Statistik Der Inhalt der Vorlesung umfasst: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmass), Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze - Methoden der Statistik: Parameterschätzungen, Maximum-Likelihood- und Momentenmethode, Tests, Konfidenzintervalle				
Skript	Ein Skript zur Vorlesung wird zu Vorlesungsbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt.				
227-1044-00L	Auditory Informatics	W	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Lernziel	Austausch mit Forschern im Bereich der auditorischen Informationsverarbeitung. Vorbereiten und Halten eines Referats zu einem passenden Thema vor wissenschaftlichem Publikum.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.uzh.ch/teaching/seminar-on-auditory-informatics				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	4G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advances C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationenmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, S. Gerstl, F. Gramm, F. Krumeich, K. Kunze, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				

Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992. Erni: Aberration-corrected imaging in transmission electron microscopy, Imperial College Press (2010, and 2nd ed. 2015)		Williams, Hawkes, Valdré:		
227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden: - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchroner Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie? - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik. - Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss. - Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung. - Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele. - Ausbeutemodelle. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen mit Fallbeispielen. - Leitung von VLSI Projekten.				
Skript	Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz. Englischsprachiges Vorlesungsskript.				
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Top-Down Digital VLSI Design, from Architectures to Gate-Level Circuits and FPGAs", Elsevier, 2014, ISBN 9780128007303. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675.				
Voraussetzungen / Besonderes	Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt. Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse. Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html				
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
227-1047-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the philosophical and phenomenological as well as the neurobiological aspects of consciousness. The subjective features of consciousness are explored, and modern research into its neural substrate, particularly in the visual domain, is explained. Emphasis is placed on students developing their own thinking through a discussion-centered course structure.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				

Skript	None
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!

402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				

227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory				

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				

Inhalt The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.

Topics covered in the lecture include:

- Bayesian theory of optimal decisions
- Maximum likelihood and Bayesian parameter inference
- Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM)
- Ensemble methods: Bagging and Boosting
- Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off
- Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour
- Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond

Skript No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.

Literatur C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.

R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.

T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.

L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen / Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-ITET.

see GESS Compulsory Electives: Type A: Enhancement of Reflection Capability

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit und Seminararbeiten/Seminare

►► Option 1: lange Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1041-01L	NSC Master Thesis and Exam <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: INI503</i>	W	45 KP	96D	R. Hahnloser
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	The Master thesis concludes the study programme. Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.				
Lernziel	see above				

►► Option 2: kurze Master-Arbeit und Semesterarbeiten/Seminare

►►► Kurze Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1041-02L	NSC Master Thesis and Exam <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: INI504</i>	W	29 KP	62D	R. Hahnloser
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	The Master thesis concludes the study programme. Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.				
Lernziel	see above				

►►► Semesterarbeiten/Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1036-01L	NSC Master Short Project I <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: INI505</i>	W	8 KP	17A	R. Hahnloser
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> <i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Usually a student selects the topic of a Master Short Project in consultation with his or her mentor.				

Lernziel	see above				
227-1036-02L	NSC Master Short Project II <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: INI506</i>	W	8 KP	17A	R. Hahnloser
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Usually a student selects the topic of a Master Short Project in consultation with his or her mentor.				
Lernziel	see above				

Neural Systems and Computation Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Nuclear Engineering Master

MSc Nuclear Engineering is a joint program of EPF Lausanne and ETH Zurich. The first semester takes place in Lausanne. Students therefore have to enroll at EPFL.

For more information about the curriculum and courses see: <http://master.epfl.ch/cms/site/master/lang/en/nuclearengineering>

► Kernfächer

►► 1. Semester (EPFL)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2011-00L	Neutronics (EPFL) <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	O	4 KP	3G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	In this course, one acquires an understanding of the basic neutronics interactions occurring in a nuclear fission reactor and, as such, the conditions for establishing and controlling a nuclear chain reaction.				
Lernziel	By the end of the course, the student must be able to: - Elaborate on neutron diffusion equation - Systematize nuclear reaction cross sections - Formulate approximations to solving the diffusion equation for simple systems				
Inhalt	Content: - Brief review of nuclear physics - Historical: Constitution of the nucleus and discovery of the neutron - Nuclear reactions and radioactivity - Cross sections - Differences between fusion and fission. - Nuclear fission - Characteristics - Nuclear fuel - Introductory elements of neutronics. - Fissile and fertile materials - Breeding. - Neutron diffusion and slowing down - Monoenergetic neutrons - Angular and scalar flux - Diffusion theory as simplified case of transport theory - Neutron slowing down through elastic scattering. - Multiplying media (reactors) - Multiplication factors - Criticality condition in simple cases. - Thermal reactors - Neutron spectra - Multizone reactors - Multigroup theory and general criticality condition - Heterogeneous reactors. - Reactor kinetics - Point reactor model: prompt and delayed transients - Practical applications. - Reactivity variations and control - Short, medium and long term reactivity changes ? Different means of control.				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite for: Reactor Experiments				
151-2013-00L	Reactor Experiments (EPFL) <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	O	4 KP	5U	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	To gain hands-on experience in the conduction of nuclear radiation measurements, as also in the execution and analysis of reactor physics experiments using the CROCUS reactor.				
Lernziel	To gain hands-on experience in the conduction of nuclear radiation measurements, as also in the execution and analysis of reactor physics experiments using the CROCUS reactor.				
Inhalt	- Radiation detector systems, alpha and beta particles - Radiation detector systems, gamma spectroscopy - Introduction to neutron detectors (He-3, BF3) - Slowing-down area (Fermi age) of Pu-Be neutrons in H2O - Approach-to-critical experiments - Buckling measurements - Reactor power calibration - Control rod calibration				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite for: Special Topics in Reactor Physics (2nd sem.)				
151-2015-00L	Reactor Technology (EPFL) <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	O	4 KP	3G	H.-M. Prasser, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Lernziel	To comprehend (particularly in the context of light water reactors) the basic heat removal phenomena in a reactor core, identify the technological limits for heat generation from the viewpoints of fuel, cladding and coolant, and be introduced to optimization principles in reactor thermal design.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fuel rod, LWR fuel elements - Temperature field in fuel rod - Reactor core, design - Flux and heat source distribution, cooling channel - Single-phase convective heat transfer, axial temperature profiles - Boiling crisis and DNB ratio - Pressurized water reactors, design - Primary circuit design - Steam generator heat transfer, steam generator types - Boiling water reactors - Reactor design - LWR power plant technology - Other types of reactors (overview) - Generation IV systems 				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Neutronics Prerequisite for: Nuclear Safety (2nd sem.)				
151-2019-00L	Advanced Fossil and Renewable Energy Systems (EPFL)	W	4 KP	3G	externe Veranstalter
	<i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>				
Kurzbeschreibung	To understand the basic principles governing the advanced energy conversion systems and the perspective for technological progress. To present the characteristics of the main fossil and renewable energy systems from a resource and production technology view. Learning to assess the globally and locally available resources of such energies and be able to dimension roughly the installation required.				
Lernziel	To understand the basic principles governing the advanced energy conversion systems and the perspective for technological progress. To present the essential characteristics of the main fossil and renewable energy systems from a resource and production technology viewpoint. The students will learn to assess the globally and locally available resources of such fossil or renewable energies and be able to make a rough dimensioning of the installations that will use them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Overview of fossil and renewable energy resource characteristics - Reminder of Thermodynamic Laws and exergy theory - Vapour and gas cycles, combined cycles. Natural gas, coal and nuclear power plants - Fuel cell principles and technologies. Hybrid fuel cell - turbine cycles - Technologies of heat pumps (compression, absorption, magnetic) and Organic Rankine Cycles (ORC). Co- and tri-generation - Biomass technologies for both fuel (liquid or gas) or electricity - Solar energy resources - Solar-thermal and photovoltaic systems - Hydraulic resources - Hydraulic turbines and schemes - Wind energy resources - Wind turbines - Other renewable technologies 				
Literatur	Bibliographie: Notes of the lectures; Borel, Favrat Thermodynamique et énergétique PPUR 2005, Haldi et al. Systèmes énergétiques PPUR 2003 (distributed course notes and partial translation of chapters of books)				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Basic knowledge of physics and thermodynamics				
151-2021-00L	Hydraulic Turbomachines (EPFL)	W	4 KP	4V	externe Veranstalter
	<i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>				
Kurzbeschreibung	Mastering the scientific design of a hydraulic machine, pump and turbine, by using the most advanced engineering design tools . For each chapters the theoretical basis are first established and then practical solutions are discussed with the help of recent design examples.				
Lernziel	Mastering the scientific design of a hydraulic machine, pump and turbine, by using the most advanced engineering design tools . For each chapters the theoretical basis are first established and then practical solutions are discussed with the help of recent design examples.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Turbomachine equations, mechanical power balance in a hydraulic machines, moment of momentum balance applied to the runner/impeller, generalized Euler equation. - Hydraulic characteristic of a reaction turbine, a Pelton turbine and a pump, losses and efficiencies of a turbomachine, real hydraulic characteristics. - Similitude laws, non dimensional coefficients, reduced scale model testing, scale effects. - Cavitation, hydraulic machine setting, operating range, adaptation to the piping system, operating stability, start stop transient operation, runaway. - Reaction turbine design: general procedure, general project layout, design of a Francis runner, design of the spiral casing and the distributor, draft tube role, CFD validation of the design, design fix, reduced scale model experimental validation. - Pelton turbine design: general procedure, project layout, injector design, bucket design, mechanical problems. - Centrifugal pump design: general architecture, energetic loss model in the diffuser and/or the volute, volute design, operating stability. 				
Literatur	P. HENRY: Turbomachines hydrauliques - Choix illustré de réalisation marquantes, PPUR, Lausanne, 1992. Notes de cours photocopiées et littérature spécialisée (IMHEF, industrie, associations scientifiques, congrès, etc.). Titre / Title Hydraulic turbomachines (ME-453) Matière				

Voraussetzungen / Besonderes	Prérequis: Mécanique des milieux continus; Introduction aux turbomachines. Préparation pour: Choix des équipements hydrauliques; Projets et travail pratique de Master				
151-2023-00L	Nuclear Fusion and Plasma Physics (EPFL) <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	4G	externe Veranstalter
Lernziel	Achieve basic understanding of plasma physics concepts for fusion energy, and of basic principles of fusion reactors				
Inhalt	1) Basics of thermonuclear fusion 2) The plasma state and its collective effects 3) Charged particle motion and collisional effects 4) Fluid description of a plasma 5) Plasma equilibrium and stability 6) Magnetic confinement: Tokamak and Stellarator 7) Waves in plasma 8) Wave-particle interactions 9) Heating and non inductive current drive by radio frequency waves 10) Heating and non inductive current drive by neutral particle beams 11) Material science and technology: Low and high Temperature superconductor - Properties of material under irradiation 12) Some nuclear aspects of a fusion reactor: Tritium production 13) Licensing a fusion reactor: safety, nuclear waste 14) Inertial confinement				
Literatur	- J. Freidberg, Plasma Physics and Fusion Energy, Cambridge University Press, 2007 - F.F. Chen, Introduction to Plasma Physics, 2nd edition, Plenum Press, 1984				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Basic knowledge of electricity and magnetism, and of simple concepts of fluids				
151-2025-00L	Introduction to Particle Accelerators (EPFL) <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The course presents basic physics ideas underlying the workings of modern accelerators. We will examine key features and limitations of these machines as used in accelerator driven sciences like high energy physics, materials and life sciences.				
Lernziel	By the end of the course, the student must be able to: - Design basic linear and non-linear charged particles optics - Elaborate basic ideas of physics of accelerators - Use a computer code for optics design - Optimize accelerator design for a given application - Estimate main beam parameters of a given accelerator				
Inhalt	Overview, history and fundamentals Transverse particle dynamics (linear and nonlinear) Longitudinal particle dynamics Linear accelerators Circular accelerators Acceleration and RF-technology Beam diagnostics Accelerator magnets Injection and extraction systems Synchrotron radiation				
Literatur	Recommended during the course				
Voraussetzungen / Besonderes	Prérequis: Notion de relativité restreinte et d'électrodynamique				
151-2041-00L	Medical Radiation Physics (EPFL) <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.</i>	W	4 KP	3G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	This course covers the physical principles underlying medical imaging using ionizing radiation (radiography, fluoroscopy, CT, SPECT, PET). The focus is not only on risk and close to the patient and staff, but also on an objective description of the image quality.				
Inhalt	Physics of radiography: X-ray production, Radiation-patient interaction, Image detection and display Image quality: Wagner's taxonomy, MTF, NPS, contrast, SNR, DQE, NEQ, CNR Dose to the patient: External irradiation, Internal contamination, compartmental models Physics of computer tomography (CT) Risk and radiation: Rational risk and state of our knowledge, Psychological aspects, Ethics and communication Physics of single-photon emission computed tomography (SPECT) Physics of mammography Receiver operating characteristics (ROC) and hypothesis testing: Link between medical diagnostic and statistical hypothesis testing, Sensitivity, specificity, prevalence, predictive values Physics of radioscopy Model observers in medical imaging: Human visual characteristics and their quantification, Bayesian cost and Ideal model observer, Anthropomorphic model observers, Detection experiments (rating, M-AFC, yes-no) Physics of positron emission tomography (PET) Physics of resonance magnetic imaging				
151-2043-00L	Radiation Protection and Radiation Applications (EPFL)	O	4 KP	3G	externe Veranstalter

No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at EPFL.

Kurzbeschreibung	An introductory course in the basic concepts of radiation detection and interactions and energy deposition by ionizing radiation in matter, radioisotope production and its applications in medicine, industry and research. The course includes presentations, lecture notes, problem sets and seminars.
Lernziel	By the end of the course, the student must be able to: Explain the basic physics principles that underpin radiotherapy, e.g. types of radiation, atomic structure, etc. Explain the interaction mechanisms of ionizing radiation at keV and MeV energies with matter. Explain the principles of radiation dosimetry. Explain the principles of therapeutic radiation physics including X-rays, electron beam physics, radioactive sources, use of unsealed sources and Brachytherapy. Describe how to use radiotherapy equipment both for tumour localisation, planning and treatment. Define quality assurance and quality control, in the context of radiotherapy and the legal requirements. Explain the principles and practice of radiation protection, dose limits, screening and protection mechanisms. Explain the use of radiation in industrial and research applications.
Inhalt	Basics: radiation sources and interaction with matter, radioisotope production using reactors and accelerators, radiation protection and shielding. Medical applications: diagnostic tools, radiopharmaceuticals, cancer treatment methodologies such as brachytherapy, neutron capture therapy and proton therapy. Industrial applications: radiation gauges, radiochemistry, tracer techniques, radioisotope batteries, sterilization, etc. Applications in research: dating by nuclear methods, applications in environmental and life sciences, etc.

►► 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences <i>Number of participants limited to 60.</i>	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-0150-00L	Advanced Topics in Nuclear Reactor Materials <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	W	4 KP	3G	M. A. Pouchon, P. J.-P. Spätig, M. Streit
Kurzbeschreibung	The course deals with the important challenges for materials (structural and fuel) for current and advanced nuclear power plants. Experimental techniques and tools used for working with active materials are discussed in detail. Students will be well acquainted with analytical and modeling methodologies for damage assessment and residual life determination and with the behavior of high burnup fuel.				
Lernziel	The behaviour of materials in nuclear reactors determines the reliability and safety of nuclear power plants (NPPs). Life extension and the understanding of fuel behavior under high burn-up conditions is of central importance for current-day NPPs. Advanced future systems (fission and fusion) need materials meeting additional challenges such as high temperatures and/or high doses. The course will highlight the above needs from different points of view. Experimental methods for the control and analysis of nuclear components and materials in operating NPPs will be presented. Advanced analytical and modeling tools will be introduced for characterization and understanding of irradiation damage, creep, environment effects, etc. Insights acquired from recent experimental programs into high burnup fuel behavior under hypothetical accident conditions (RIA, LOCA) will be presented. Materials for advanced future nuclear plants will be discussed.				
151-2037-00L	Nuclear Computations Lab <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	O	3 KP	3G	A. Pautz, H. Ferroukhi, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	To acquire hands-on experience with the running of large computer codes in relation to the static analysis of nuclear reactor cores and the multi-physics simulation of nuclear power plant (NPP) dynamic behaviour.				
Lernziel	To acquire hands-on experience with the running of large computer codes in relation to the static analysis of nuclear reactor cores and the multi-physics simulation of nuclear power plant (NPP) dynamic behaviour.				
Inhalt	- Lattice (assembly) calculations - Thermal-hydraulic analysis - Reactor core analysis - Multi-physics core dynamics calculations - Best-estimate NPP transient analysis				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Special Topics in Reactor Physics, Nuclear Safety				

151-2039-00L	Beyond-Design-Basis Safety <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	O	3 KP	2V	H.-M. Prasser, J. Birchley, L. Fernandez Moguel, B. Jäckel, T. Lind
Kurzbeschreibung	Comprehensive knowledge is provided on the phenomena during a Beyond Design Bases Accident (BDBA) in a Nuclear Power Plants (NPP), on their modeling as well as on countermeasures taken against radioactive releases into the environment, both by Severe Accident Management Guidelines (SAMG), together with technical backfitting measures in existing plants and an extended design of new NPP.				
Lernziel	Deep understanding of the processes associated with core degradation and fuel melting in case of sustained lack of Core Cooling Systems, potential threats to the containment integrity, release and transport of active and inactive materials, the function of the containment, countermeasures mitigating release of radioactive material into the environment (accident management measures, backfitting and extended design), assessment of timing and amounts of released radioactive material (source term).				
Inhalt	Physical basic understanding of severe accident phenomenology: loss of core cooling, core dryout, fuel heat-up, fuel rod cladding oxidation and hydrogen production, loss of core coolability and, fuel melting, melt relocation and melt accumulation in the lower plenum of the reactor pressure vessel (RPV), accident evolution at high and low reactor coolant system pressure, heat flux from the molten debris in the lower plenum and its distribution to the lower head, RPV failure and melt ejection, direct containment heating, molten corium and concrete interaction, in- and ex-vessel molten fuel coolant interaction (steam explosions), hydrogen distribution in the containment, hydrogen risk (deflagration, transition to detonation), pressure buildup and containment vulnerability, countermeasures mitigating/avoiding hydrogen deflagration, formation, transport and deposition of radioactive aerosols, iodine behavior, plant ventilation-filtration systems, filtered venting to avoid containment failure and mitigate activity release into the environment, containment bypass scenarios, source term assessment, in-vessel and ex-vessel corium retention, behavior of fuel elements in the spent fuel pool during long-lasting station blackout, cladding oxidation in air, discussion of occurred severe accidents (Harrisburg, Chernobyl, Fukushima), internal and external emergency response. Probabilistic assessment and interfacing with severe accident phenomenology.				
Skript	Hand-outs will be distributed				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Recommended courses: 151-0156-00L Safety of Nuclear Power Plants plus either 151-0163-00L Nuclear Energy Conversion or 151-2015-00L Reactor Technology				

151-2045-00L	Decommissioning of Nuclear Power Plants <i>Students registered at ETH Zurich have to enroll to this course at ETH. EPFL students can enroll to this course directly at EPFL.</i>	W+	4 KP	3G	A. Pautz, H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Characterization and survey prior to dismantling- Technologies for segmentation and dismantling- Decontamination and remediation- Materials and waste management- Site characterization and environmental monitoring.				
Lernziel	Students get an overview on the challenges of decommissioning and dismantling of nuclear installations. They are well introduced in the current state-of-the-art dismantling technologies as well as in the regulatory requirements. They know how to protect and minimize the impact to workers, the public and the environment. They recognize the importance of optimization of radioactive waste, of achieving a proper end state and a sustainable re-use.				
Inhalt	The use of imaging and remote sampling systems is discussed, as well as novel detection and sample analysis technologies. Experience with robotics, remote systems and innovative cutting technologies are presented. A wide array of subjects including understanding of chemical and physical processes being used for decontamination. Addressing of challenges and technologies and fundamental research to better understand interactions between waste, packaging and disposal environs. Site characterization towards end state, post decommissioning challenges and technologies. Exploring the obstacles that must be overcome bring innovative solutions and technologies to bear on nuclear decommissioning. Reference is made to the challenges of getting new technologies into the field of decommissioning projects. A survey of decommissioning costing and human resources needs of skills and mind-setting is given.				
Skript	The script will be handed out.				

► Wahlfächer

Course from the catalogue of Master courses ETH Zurich and EPFL. At least 4 credit points must be collected from the offer of GESS compulsory electives at ETH Zurich or Management of Technology and Entrepreneurship at EPFL.

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1021-00L	Industrial Internship Nuclear Engineering <i>Only for Nuclear Engineering MSc.</i>	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the industrial work environment within the field of nuclear energy. During this period, students have the opportunity to be involved in on-going projects at the host institution.				
Lernziel	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the industrial work environment within the field of nuclear energy.				
Voraussetzungen / Besonderes	The internship must be approved by the tutor.				

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1020-00L	Semester Project Nuclear Engineering <i>Only for Nuclear Engineering MSc.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
	<i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1009-00L	Master's Thesis Nuclear Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
	<i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i>				
	<i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i>				

c. Have achieved a total of at least 72 credits in the categories "Core Subjects" and "Electives"
 d. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)

The supervisor of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH or EPFL professor) are to be approved in advance by the tutor.

Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.

Nuclear Engineering Master - Legende für Typ

Z	Zusatzangebot zum VLV	W+	Wählbar für KP und empfohlen
Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP
O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Pharmazeutische Wissenschaften Bachelor

► Basisjahr

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0001-00L	Einführung in die Pharmazeutischen Wissenschaften I	O	2 KP	3V	C. Halin Winter, K.-H. Altmann, S. M. Ametamey, M. Detmar, B. A. Gander, J. Hall, J.-C. Leroux, D. Neri, U. Quitterer, R. Schibli, G. Schneider, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	Erste Identifizierung mit den Pharmazeutischen Wissenschaften; Motivation für die Profilierung im Bereich der Naturwissenschaften (erste zwei Studienjahre) als Vorbereitung auf das Fachstudium; Sensibilisierung für die Aufgaben und die Verantwortung einer staatlichen anerkannten Medizinalperson (eidg. Apothekerdiplom); Übersicht über verschiedene Berufsbilder und mögliche Betätigungsfelder.				
Lernziel	Erste Identifizierung mit den Pharmazeutischen Wissenschaften; Motivation für die Profilierung im Bereich der Naturwissenschaften als Vorbereitung auf das Fachstudium; Sensibilisierung für die Aufgaben und die Verantwortung einer staatlichen anerkannten Medizinalperson (eidg. Apothekerdiplom); Übersicht über verschiedene Berufsbilder und mögliche Betätigungsfelder.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Bereiche der Pharmazeutischen Wissenschaften anhand ausgewählter Meilensteine aus Forschung und Entwicklung. Einblick in die Fachprofessuren und deren Forschungsschwerpunkte innerhalb des Netzwerkes Arzneimittel. Sensibilisierung für die Entwicklung der Fähigkeit zu kommunizieren und Information zu verarbeiten. Aufzeigen der Berufsmöglichkeiten in der öffentlichen Apotheke, im Spital, in der Industrie sowie im Gesundheitswesen.				
Skript	Wird teilweise abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Interaktive Lehrveranstaltung				
401-0291-00L	Mathematik I	O	6 KP	4V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> + verstehen Mathematik als Sprache zur Modellbildung und als Werkzeug zur Lösung angewandter Probleme in den Naturwissenschaften. + können Entwicklungsmodelle analysieren, Lösungen qualitativ beschreiben oder allenfalls explizit berechnen: <ul style="list-style-type: none"> diskret/kontinuierlich in Zeit, Ebene und Raum. + können Beispiele und konkrete arithmetische und geometrische Situationen der Anwendungen interpretieren und bearbeiten, auch mit Hilfe von Computeralgebrasystemen. 				
Inhalt	<p>## Eindimensionale diskrete Entwicklungen ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - linear, exponentiell, begrenzt, logistisch - Fixpunkte, diskrete Veränderungsrate - Folgen und Grenzwerte <p>## Funktionen in einer Variablen ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reproduktion, Fixpunkte, - Periodizität, - Stetigkeit <p>## Differentialrechnung (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veränderungsrate/-geschwindigkeit - Differentialquotient und Ableitungsfunktion - Anwendungen der Ableitungsfunktion <p>## Integralrechnung (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stammfunktion - Integrationstechniken <p>## Gewöhnliche Differentialgleichungen (I) ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualitative Beschreibung an Beispielen: <ul style="list-style-type: none"> Beschränkt, Logistisch, Gompertz - Stationäre Lösungen - Lineare DGL 1. Ordnung - Trennung der Variablen <p>## Lineare Algebra ##</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erste Arithmetische Aspekte - Matrizenrechnung - Eigenwerte / -vektoren - Quadratische LGS und Determinante 				
Skript	In Ergänzung zu den Vorlesungskapiteln der Lehrveranstaltungen fassen wir wichtige Sachverhalte, Formeln und weitere Ausführungen jeweils in einem Vademecum zusammen. Die pdfs finden Sie unter Lernmaterial > Dokumente.				
	Dabei gilt:				
	<ul style="list-style-type: none"> * Die Skripte ersetzen nicht die Vorlesung und/oder die Übungen! * Ohne den Besuch der Lehrveranstaltungen verlieren die Ausführungen ihren Mehrwert. * Details entwickeln wir in den Vorlesungen und den Übungen, um die hier bestehenden Lücken zu schliessen. * Prüfungsrelevant ist, was wir in der Vorlesung und in den Übungen behandeln. 				

Literatur	Siehe auch Lernmaterial > Literatur				
	<p>**Th. Wihler** Mathematik für Naturwissenschaften, 2 Bände: Einführung in die Analysis, Einführung in die Lineare Algebra; Haupt-Verlag Bern, UTB.</p> <p>**H. H. Storrer** Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser. Via ETHZ-Bibliothek: http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-0348-8598-0/page/1</p> <p>**Ch. Blatter** Lineare Algebra; VDF auch als [pdf](https://people.math.ethz.ch/~blatter/linalg.pdf)</p> <p>H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I; Birkhäuser.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>## Übungen und Prüfungen ## + Die Übungsaufgaben (inkl. Multiple-Choice) sind ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung. + Es wird erwartet, dass Sie mindestens 75 % der wöchentlichen Serien bearbeiten und zur Korrektur einreichen. + Der Prüfungsstoff ist eine Auswahl von Themen aus Vorlesung und Übungen. Für eine erfolgreiche Prüfung ist die konzentrierte Bearbeitung der Aufgaben unerlässlich.</p> <p>## Einschreibung in die Übungen ## Die Einschreibung in die Übungsgruppen erfolgt online. Alle unter http://www.mystudies.ethz.ch/ für die Vorlesung Eingeschriebenen erhalten rechtzeitig per Email einen personalisierten Link zur Einschreibung. Behalten Sie diesen Link.</p> <p>## Zugang Übungsserien ## Erfolgt auch online. Alle unter http://www.mystudies.ethz.ch/ für die Vorlesung Eingeschriebenen erhalten rechtzeitig per Email einen 2. personalisierten Link. Behalten Sie auch diesen Link.</p>				
522-0852-00L	Grundlagen der Informatik	O	4 KP	2V+2U	J. Hromkovic, H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, L. E. Fässler, D. Komm
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten.				
Lernziel	Themenbereiche: Rolle der Informatik in der Wissenschaft, Einführung in die Programmierung, Simulieren und Modellieren, Matrizenrechnen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken. Die Studierenden lernen: - die Rolle der Informatik in der Wissenschaft zu verstehen - mittels Programmieren den Rechner zu steuern und Prozesse der Problemlösungen zu automatisieren - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren - mit der Komplexität realer Daten umzugehen				
Inhalt	1. Die Rolle der Informatik in der Wissenschaft 2. Einführung in die Programmierung mit Python 3. Modellieren und Simulieren 4. Matrizenrechnen mit Matlab 5. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 6. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 7. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 8. Universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.gdi.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss./HST)	O	4 KP	4G	C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Resonanz und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Einführung in die Reaktionslehre; reaktive Zwischenstufen.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				

Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht-kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: thermodynamische und kinetische Grundlagen; reaktive Zwischenstufen (Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen).
Skript	Ein gedrucktes Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen stehen auch online im Moodle-Kurs "Organische Chemie I" des aktuellen Semesters zur Verfügung (https://moodle-app2.let.ethz.ch).
Literatur	Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt.
	Ergänzungsliteratur: Basisbuch Organische Chemie. Carsten Schmuck, Pearson Studium, 2013. (Kompaktes, 352-seitiges Lehrbuch für die ersten beiden Semester) Organic Chemistry: Structure and Function. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, 7th ed., W. H. Freeman & Company, 2014. Organische Chemie. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Übers. hrsg. von Holger Butenschön, 5. überarb. Aufl., Wiley-VCH, 2012. Organic Chemistry. T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, 10th internat. stud. ed., John Wiley & Sons Ltd, 2010. Organic Chemistry. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, 2nd ed., Oxford University Press, 2012. Organische Chemie. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, 2. Aufl., Springer Spektrum, 2013. Organic Chemistry. Paula Y. Bruice, revised 7th ed., Pearson Education Ltd, 2013. Organische Chemie. Paula Y. Bruice, 5. akt. Aufl., München, Pearson Studium, 2007. Essential Organic Chemistry. Paula Y. Bruice, 2nd int. ed., Pearson. (Compact textbook for the first two semesters) Organische Chemie. Studieren kompakt. Paula Y. Bruice, O. Reiser, 5. akt. Aufl., Pearson Studium, 2011.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 25 Personen) pro Woche. Zusätzlich stehen Online-Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle (Kurs OC I) zur Verfügung.

551-0105-00L	Grundlagen der Biologie IA	O	5 KP	5G	M. Aebi, E. Hafen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie und der Genetik.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Grundzüge der Evolution 2. Chemie des Lebens: Wasser; Kohlenstoff und molekulare Diversität; Biomoleküle 3. Die Zelle: Aufbau, Membranen, Zellzyklus 4. Metabolismus: Zellatmung, Photosynthese, Gärung 5. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein, Regulation der Genexpression, das Genom und dessen Evolution				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (10th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				

►► Weitere Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0667-00L	Kommunikation und soziale Kompetenz	O	1 KP	1V	J. Stadelwieser
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Rhetorik, des Präsentierens, des Kommunizierens, des Protokollierens, der Lern- und Arbeitstechnik.				
Lernziel	Die Studierenden . . .				
Inhalt	(1) erkennen die Wichtigkeit einer sachziel- wie auch publikumsgerichteten Kommunikation/Präsentation; (2) kennen die wesentlichen Grundsätze der Rhetorik, der Kommunikation, der Präsentation, der Arbeits- und Lerntechnik; (3) können Präsentationen (mit Folien/Powerpoint) publikums- und zielgerichtet vorbereiten und durchführen; (4) kennen vier Protokollarten; (5) können selbständig ein angemessenes Protokoll erstellen; (6) kennen Ansätze zur Verbesserung / Optimierung ihres Arbeits- und Lernverhaltens; (7) können einen wissenschaftlichen Text effizient bearbeiten.				
Skript	Kein Skript; Handout und Arbeitspapiere.				
Literatur	- Blod Gabriele, Präsentationskompetenzen, Überzeugend Präsentieren in Studium und Beruf, Klett Lerntraining, 2007. - Renz Karl-Christof, Das 1x1 der Präsentation: Für Schule, Studium und Beruf, Springer Gabler, 2013. - Stadelwieser Jürg, Kommunikation als Schlüssel zum Erfolg, Tobler, 2000 (vergriffen/Bibliothek). - Metzger Christoph, Wie lerne ich?: Ein Fachbuch für Studierende, Sauerländer, 2010. - Steiner Verena: Exploratives Lernen, Pendo, 2013.				
535-1001-00L	Praktikum Allgemeine Chemie (für Biol./Pharm. Wiss.)	O	6 KP	8P	R. O. Kissner, K.-H. Altmann, J. Hall, D. Nerí, G. Schneider, M. D. Wörle
	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüßungstag</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in das praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium. Der Kurs vermittelt die wesentlichen Arbeitstechniken und behandelt die wichtigsten chemischen Reaktionsarten.				
Lernziel	- Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken im chemischen Laboratorium. - Erlernen der Grundlagen des naturwissenschaftlichen Experimentierens. - Beobachtung und Interpretation realer chemischer Vorgänge. - Führung eines auswertbaren Laborjournals.				

Inhalt	- Einfache chemische Arbeits- und Rechentechniken. - Methoden zur Stofftrennung. - Einfache physikalische Messungen. - Ionische Festkörper (Salze). - Säure/Base-Chemie, Pufferung. - Redox-Chemie. - Metallkomplexe. - Titrationsmethoden. - Einführung in die qualitative Analyse.
Skript	Anleitung zum Praktikum (wird zu Beginn des Kurses an die Studenten abgegeben). Sprache: Deutsch, Englisch auf Anfrage.
Literatur	Allgemeine Chemie für Biologen Latscha & Klein Springer Verlag (ständig neue Auflagen), ist als Ergänzungsliteratur geeignet.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs verursacht Material- und Chemikalienkosten, die zu Ende Semester den Studenten belastet werden.

► Zweites Studienjahr

►► Kernfächer 2. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1042-00L	Analytik	O	2 KP	1.5G	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrochemischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript ist im HCI-Shop erhältlich. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M. Structure Determination of Organic Compounds, 5th revised and enlarged English edition, Springer-Verlag, Berlin 2009; - Pretsch E., Bühlmann P., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, fünfte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2010; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 535-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
535-0223-00L	Pharmazeutische Analytik I	O	1 KP	1.5G	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Basis- und Fachwissen in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie.				
Lernziel	Förderung des Basis- und Fachwissens in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie. Umgang mit den wichtigsten Pharmakopöetexte und Monographien.				
Inhalt	Einführung in die allgemeine Analytik, Planung und Auswertung von Versuchen. Identitäts-, Reinheits- und Gehaltsprüfungen der Ph. Helv. und Ph. Eur., Methoden der Chromatographie (Dünnschicht- Gas-, Flüssigchromatographie), Anwendungsbeispiele an pharmazeutischen Stoffklassen, Validierung von Analysemethoden, Probenaufbereitung unter Einbezug von diversen galenischen Formen. Identifizierung und Quantifizierung von Verunreinigungen im Spurenbereich, Kopplungstechniken, insbesondere Chromatographie-Spektroskopie.				
Skript	Das Skript kann von der Homepage des IPW unter "course materials" heruntergeladen werden.				
Literatur	-G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems, Instrumentelle Analytik, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart. - H. J. Roth, K. Eger, R. Troschütz, Arzneistoffanalyse, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die bestandene Prüfung des Jahreskurses (Pharmazeutische Analytik I und II) ist Voraussetzung zur Zulassung zum Praktikum Pharmazeutische Analytik 535-0219-00.				
376-0151-01L	Anatomie I <i>Anatomie I (376-0151-01L) und Physiologie I (376-0151-02L) sind zu belegen.</i>	O	3 KP	2V	M. Ristow, L. Slomianka, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Embryologie, Anatomie und Histologie des Menschen				
Lernziel	Grundkenntnisse der Embryologie, Anatomie und Histologie des Menschen, insbesondere der vegetativen Anatomie; Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion.				
Inhalt	3. Semester: allgemeine Histologie, Embryologie, Nervensystem und Sinnesorgane, Kreislaufsystem, Atmungssystem.				
Skript	Unterlagen: http://www.dpwolfer.ch/dpwolfer/TEAstu-ge.htm				
Literatur	Buchempfehlungen: http://www.dpwolfer.ch/dpwolfer/TEAstu-ge.htm				
376-0151-02L	Physiologie I <i>Anatomie I (376-0151-01L) und Physiologie I (376-0151-02L) sind zu belegen.</i>	O	3 KP	2V	M. Ristow, M. Flück, C. Spengler, N. Wenderoth
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv- Muskelphysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				

Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
551-0103-00L	Grundlagen der Biologie II: Zellbiologie	O	5 KP	5V	E. Hafen , J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (Moodle). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th Auflage, 2014, ISBN 9780815344322 (gebunden) und ISBN 9780815345244 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten. Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden.				
551-1323-00L	Grundlagen der Biologie II: Biochemie und Molekularbiologie	O	4 KP	4V	K. Locher , N. Ban, R. Glockshuber, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie mit Betonung der chemischen und biophysikalischen Aspekte.				
Lernziel	Behandelt werden Struktur-Funktionsbeziehungen in Proteinen und Nukleinsäuren, Konzepte der Proteinfaltung und der biochemischen Katalyse, die wichtigsten an zellulärer Energiegewinnung und -Speicherung beteiligten Stoffwechselfvorgänge, die Biosynthese von Aminosäuren, Zucker, Nukleotiden, Fetten und Steroiden, sowie eine detaillierte Diskussion von Replikation, Transkription und Translation.				
Skript	kein Skript				
Literatur	obligatorisch: "Biochemistry", Autoren: Berg/Tymoczko/Stryer, 8th edition, Palgrave Macmillan, International edition (wird bei der Polybuchhandlung als englische Version vorbestellt werden)				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	R. Riek , H. P. Lüthi
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
►► Praktika 2. Jahr					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	8 KP	12P	C. Thilgen , F. Diederich, Y. Yamakoshi
	<i>Belegung nur möglich bis 1 Woche vor Semesterbeginn.</i>				
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate).				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): mindestens 8 Synthesestufen (ein- bis zweistufige Präparate). Einführung in die Datenbankrecherche (Reaxys, SciFinder).				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	1) P. Wörfel, M. Bitzer, U. Claus, H. Felber, M. Hübel, B. Vollenweider, Laborpraxis (Bd. 1: Einführung, allgemeine Methoden; Bd. 2: Messmethoden; Bd. 3: Trennungsmethoden; Bd. 4: Analytische Methoden), Birkhäuser Verlag. 2) Weiterführend: J. Leonard, B. Lygo, G. Procter, G. Dyker (Hrsg.), Praxis der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. 3) R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die grundlegenden Reaktionen der Organischen Chemie und ihre Mechanismen sollten bekannt sein (cf. Vorlesung 529-1012-00L Organische Chemie II für Biol./ Pharm. Wiss./HST). Voraussetzung für die Teilnahme ist die bestandene Sicherheitsprüfung "Safety Test HCl Chemie_V2" (s. https://moodle-app2.let.ethz.ch). Ein Ausdruck der vom System erstellten Bescheinigung ist den Assistierenden vor Beginn der praktischen Arbeiten vorzulegen.				
► Drittes Studienjahr					

►► Kernfächer 3. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	O	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	The lectures give an overview of selected drugs and the molecular mechanisms underlying their therapeutic effects in disease. The historical and modern-day methods by which these drugs were discovered and developed are described. Structure-function relationships and the biophysical rules underlying ligand-target interactions will be discussed and illustrated with examples.				
Lernziel	Basic understanding of therapeutic agents with respect to molecular, pharmacological and pharmaceutical properties.				
Inhalt	Molecular mechanisms of action of drugs. Structure function and biophysical basis of ligand-target interactions				
Skript	Will be provided in parts before each individual lecture.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 5th edition, Oxford University Press - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of physical and organic chemistry, biochemistry and biology. Attendance of Medicinal Chemistry II in the spring semester.				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	O	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Literatur	<p>C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999</p> <p>H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002</p> <p>K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006</p> <p>R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006</p> <p>L.V. Allen, N.G. Popovich, H.C. Ansel, Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2010.</p> <p>M. E. Aulton und K. M. G. Taylor, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 4th ed, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2013</p> <p>L. Felton, Remington - Essentials of Pharmaceutics, Pharmaceutical Press, London, 2013.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	O	2 KP	2V	U. Qwitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen detaillierten Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung wird ergänzt durch den Kurs Pharmacology and Toxicology III, der auf Masterstufe angeboten wird. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazeutischen Wissenschaften.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.				
	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht!				

Literatur Empfohlene Bücher:

Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke.
Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie.
11. Auflage - 1216 Seiten
2013; Urban & Fischer bei Elsevier, München
ISBN-10: 3437425234; ISBN-13: 978-3437425233

oder

Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein
Pharmakologie und Toxikologie.
Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen
17. Auflage - 666 Seiten
2010; Thieme Verlag; ISBN-13: 978-3-13-368517-7

Kurzüberblick:
Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein.
Taschenatlas der Pharmakologie.
6. vollständig überarbeitete Auflage - 394 Seiten
2012; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060

Das internationale Standardwerk der Pharmakologie:
Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics
Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman.
12th edition - 1808 Seiten
Jan 2011; McGraw-Hill Professional; ISBN:978-0071624428

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium

		O	3 KP	3V	K.-H. Altmann
535-0333-00L	Pharmazeutische Biologie				
Kurzbeschreibung	Inhalt der Vorlesung sind die Struktur und Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe sowie die pharmakologischen Wirkungen und therapeutischen Anwendungen biogener Arzneistoffe pflanzlichen Ursprungs. Schwerpunkte sind (a) Biosynthesewege der wichtigsten Inhaltsstoffklassen in Pflanzen, (b) pharmakologische Wirkungen pflanzlicher Extrakte und (c) deren molekulare Wirkmechanismen.				
Lernziel	Verständnis der Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe. Erwerb grundlegender Kenntnisse zur therapeutischen Anwendung wichtiger pflanzlicher Arzneidroge (bzw. davon abgeleiteter Extraktpräparate) und isolierter Naturstoffe (generelle Indikationsgebiete, Inhaltsstoffe allgemein, mögliche wirksamkeitsbestimmende Inhaltsstoffe, molekulare Wirkmechanismen, klinische Wirksamkeitsbelege).				
Inhalt	Im Mittelpunkt der Vorlesung steht die Besprechung pflanzlicher Arzneidroge und deren gängige therapeutische Anwendungen. Schwerpunkte sind dabei einerseits die Struktur und Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe und andererseits die pharmakologischen Wirkungen und therapeutischen Anwendungen biogener Arzneistoffe pflanzlichen Ursprungs (Extrakte und isolierte Naturstoffe). Die grundlegenden Biosynthesewege für die wichtigsten Inhaltsstoffklassen in Pflanzen werden detailliert besprochen. Gleiches gilt für die pharmakologischen Wirkungen von Pflanzenextrakten (und daraus hergestellter Phytopharmaka) bzw. die den darin enthaltenen einzelnen Substanzen zu Grunde liegenden (möglichen) molekularen Wirkmechanismen. Im Rahmen dieser Diskussion wird auch immer wieder darauf hingewiesen, inwieweit die Anwendung einzelner Droge bzw. der entsprechenden Extraktpräparate durch die Resultate kontrollierter klinischer Studien gestützt wird. Die mit der Anwendung von Phytopharmaka verbundenen möglichen Risiken werden beispielhaft aufgezeigt. Die Gliederung der Vorlesung orientiert sich an den wichtigsten Inhaltsstoffgruppen pflanzlicher Arzneidroge: Kohlenhydrate, Lipide, Terpene, phenolische Verbindungen, Alkaloide, ätherische Oele.				
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung in elektronischer Form verteilt und ist auch auf der Ilias Plattform via My Studies verfügbar.				
Literatur	- Hänsel / Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie; Otto Sticher, Jörg Heilmann, Ilse Zündorf (Autoren); 10. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2014; ISBN 978-3-8047-3144-8				
Voraussetzungen / Besonderes	- Auch frühere Auflagen des Lehrbuchs (8. oder 9. Auflage) sind zur Vorlesungsbegleitung geeignet. Voraussetzungen: Grundvorlesungen in organischer Chemie, Biochemie und Biologie.				
535-0810-00L	Gentechnologie		2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				

Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications to Human Biology Protein cloning and expression Functional Genomics Sequencing genomes and novel sequencing methods Genetic disorders: discovery and pharmaceutical implications Transcriptomics Proteomics Principles of Cancer Principles of Vaccine Development Principles of Gene Therapy</p> <p>4. Pharmaceuticals: Focus on Discovery Chemical Libraries Protein Therapeutics Consideration on pharmacokinetics and half-life extension</p>				
Skript	Skript "Gene Technology" by Prof. Dario Neri				
535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	O	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				
Inhalt	Chapters 1 - 11 of the Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition; Garland).				
Literatur	Janeway's ImmunoBiology, by Kenneth Murphy (8th Edition). Paperback [www.garlandscience.com]				
535-0210-00L	Radiopharmazeutische Chemie	O	2 KP	2V	R. Schibli, S. M. Ametamey
Kurzbeschreibung	Molekulare Bildgebung, Kenntnisse der physikalischen Grundlagen von Radioaktivität, Aufbau und Funktion von Radiopharmaka, Beispiele der Anwendung in der Diagnose und Therapie am Menschen. Gezielte Radionuklidtherapie, Radiopharmazeutische Synthesen.				
Lernziel	Kenntnisse der physikalischen Grundlagen von Radioaktivität, Aufbau und Funktion von Radiopharmaka, radiopharmazeutische Synthesen. Beispiele der Anwendung in der Diagnose, Therapie und Drug Development. Molekulare Bildgebung, Gezielte Radionuklidtherapie				
Inhalt	Einführung Radioaktivität, Einführung in molekulare Bildgebung, mit Radiopharmaka, PET- und SPET-Nuklide, Generatoren, Mutter/Tochter-Aktivität, 99mTc-Kit-Präparationen, Tc-Chemie, Herz- und Infektionsdiagnostik, Lungenpharmaka, Arten von Gehirnradiopharmaka, Quantifizierung mit Hilfe von Kompartimentmodellen, Pharmakologie mit PET, Nuklearmedizinische Anwendungen; Tumor-affine Radiopharmaka, Diagnostische Anwendung, Nuklidtherapie, Radioimmunokonjugate, Dosisberechnungen, Nuklearmedizinische und Radiopharmazeutische Praxis.				
Skript	Handouts: http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	Referenzliteratur: Gopal B. Saha, Ph.D, Fundamentals of Nuclear Pharmacy; Verlag: Springer New York; Auflage: 6th ed. (3. November 2010) Sprache: Englisch ISBN-10: 1441958592 ISBN-13: 978-1441958594				
Voraussetzungen / Besonderes	-zu beziehen via Polybuchhandlung Voraussetzungen: Grundlagenkenntnisse in Physik und Chemie				
535-0165-00L	Medizinische Mikrobiologie	O	1 KP	1V	K. Lucke
Kurzbeschreibung	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich Labordiagnostik.				
Lernziel	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie einschliesslich der wichtigsten Aspekte der Labordiagnostik.				
Inhalt	Grundlagen der Medizinischen Mikrobiologie: - Gast-Wirt-Beziehung - Krankheitsbild und Diagnostik wichtiger bakterieller Infektionserreger; - Therapie von bakteriellen Infekten - Exkurs in die Medizinische Mykologie, Virologie und Parasitologie - allgemeine Themen zur Infektiologie und Epidemiologie				
Literatur	- Brock, Mikrobiologie, Pearson, 13. aktualisierte Auflage - Kayser F. et al., Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York Aktuellste Auflage (derzeit 12. Auflage 2010)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Biochemie, Allgemeiner Mikrobiologie und Immunologie				

►► Praktika 3. Jahr

Die Praktika setzen den Besuch der zugehörigen Vorlesung voraus. Durchführung gemaess separatem Programm.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0219-00L	Praktikum Pharmazeutische Analytik ■	O	3 KP	7P	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Selbständiges analytisches Arbeiten mit Analysegeräten; Richtiges und kritisches Anwenden von Analysevorschriften mit nachfolgender Auswertung und Interpretation der Messwerte; Entwicklung eigener Analysevorschriften zur Lösung einfacher analytischer Probleme.				
Lernziel	Selbständiges analytisches Arbeiten mit Analysegeräten; Richtiges und kritisches Anwenden von Analysevorschriften mit nachfolgender Auswertung und Interpretation der Messwerte; Entwicklung eigener Analysevorschriften zur Lösung einfacher analytischer Probleme.				
Inhalt	Einführung in Grundlagen und Anwendung der nachfolgenden Analysemethoden zwecks Identitäts-, Reinheits- und Stabilitätsprüfungen von Arzneistoffen und Arzneiformen: Chromatographie (DC, HPDC, HPLC und GC), Spektroskopie (UV-, IR-, 1H- und 13C-NMR-Spektroskopie), Massanalytische Bestimmungsmethoden mit voltametrischer und amperometrischer Endpunktsbestimmung, Chemische Identifizierungsmethoden und Reinheitsprüfungen, Trennmethoden, Methoden der Ph. Eur. und Ph. Helv.; Einsatz der Grundlagen im Anwendungs- und Forschungspraktikum.				
Literatur	Skript Pharmazeutische Chemie Praktikum				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: SR 2004: 2 KP aus Analytischer Chemie 529-1041-00, Besuch der Vorlesung Pharmazeutische Analytik SR 2013: 6 KP aus Analytik/Pharmazeutische Analytik oder 36 KP aus der Kategorie Kernfächer 2. Jahr.				
535-0166-00L	Praktikum Medizinische Mikrobiologie ■	O	1 KP	1G	A. Lehner
Kurzbeschreibung	Grundausbildung in praktischer Medizinischer Mikrobiologie.				
Lernziel	Vertiefung des Vorlesungs-Stoffes. Bearbeitung simulierter klinischer Proben mit den Methoden der klassischen Medizinischen Mikrobiologie (Mikroskopie, Kultur, etc.). Dabei geht es im wesentlichen um die Identifikation von bakteriellen, mykobakteriellen und mykologischen Erregern sowie um die Prüfung der Keime auf Antibiotika-Resistenz. Sicherer labortechnischer Umgang mit pathogenen Mikroorganismen, da Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 bearbeitet werden. Erlernen aseptischer Techniken im Umgang mit pathogenen Mikroorganismen. Sterilisation, Desinfektion, Konservierung. Grundsätze der Biosicherheit.				
Inhalt	Es werden simulierte Patientenproben bearbeitet, welche zu ca. 50 realistisch dargestellten Fallbeispielen passen. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen die Fälle und erhalten Einblick in die Abläufe in einem klinisch mikrobiologischen Labor. Dabei müssen sie anhand des Skriptes selbständig die Keime identifizieren und auf Antibiotika-Resistenzen testen. Da eine einzelne Gruppe nur einen Teil der Fälle bearbeitet, werden die Erfahrungen und Resultate im Plenum durch die Gruppen präsentiert.				
Skript	Das Skript in Deutsch wird in der Veranstaltung abgegeben und dient als Arbeits-Anleitung				
Literatur	- Kayser, Böttger, Zinkernagel, Haller, Eckert, Deplazes, Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York (2010). 12. Auflage				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektronische Belegung bis spätestens zum 15. Oktober (gilt als Anmeldung); Besuch der Vorlesung Medizinische Mikrobiologie im gleichen Semester oder vorher; Grundlegende Verhaltensweisen im Labor.				
535-0239-00L	Praktikum Medizinische Chemie ■	O	3 KP	7P	J. Hall, M. Detmar, C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	The course comprises experiments relating to concepts of medicinal chemistry including statistical processing, fitting of experimental data, computer modeling of protein structures, experimental measurement of affinity constants and kinetic dissociation constants for protein ligands. The chemical stability of a drug will be studied. Basic gene cloning and protein expression will be introduced.				
Lernziel	Knowledge of experimental methods in drug discovery and development				
Inhalt	Characterisation of the biophysical and biological properties of drugs.				
Skript	Scripts				
Literatur	Original literature				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Laboratory course in Pharmaceutical Analytics; Lecture Medicinal Chemistry I in the same semester or earlier.				

► Kompensationsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				
Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schweremässig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2013, 4. Auflage).				
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2013. (4. Auflage)				
376-0021-00L	Introduction to Biomedical Engineering I	W	4 KP	3G	R. Müller, P. Christen, J. G. Snedeker, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering.				
Lernziel	Understanding of physical and technical principles in biomechanics, biomaterials, tissue engineering, medical imaging as well as the history of biomedical engineering. Mathematical description and problem solving. Knowledge of biomedical engineering applications in research and clinical practice.				
Inhalt	Tissue and Cellular Biomechanics, Molecular Biomechanics and Biopolymers, Computational Biomechanics, Biomaterials, Tissue Engineering, Radiation and Radiographic Imaging, Diagnostic Ultrasound Imaging, Magnetic Resonance Imaging, Biomedical Optics and Lasers.				

Skript	Stored on ILIAS.				
Literatur	Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition 2011, Autor: John Enderle, Joseph Bronzino, ISBN 9780123749796 Academic Press				
376-1305-00L	Development of the Nervous System	W	3 KP	2V	E. Stoeckli , weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Entwicklung des Nervensystems (NS) mit Schwergewicht auf Neurogenese und Migration, Axonwachstum, Synapsenbildung, mol. & zell. Mechanismen und Krankheiten des sich entwickelnden NS.				
Lernziel	Ziel ist, einen vertieften Einblick in die normale Entwicklung des Nervensystems zu verschaffen auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Entwicklung des NS: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Prozesse, Nervenfasernwachstum, Bildung von Synapsen und neuronaler Schaltkreise.				
Skript	Muss vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung jeweils im Juni				
376-1305-01L	Structure, Plasticity and Repair of the Nervous System	W	3 KP	2V	M. E. Schwab , L. Filli, K. A. Martin, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt die Struktur, Plastizität und Regeneration des adulten Nervensystems (NS) mit Schwerpunkt auf: sensorische Systeme, kognitive Funktionen, Lernen und Gedächtnis, molekulare und zelluläre Mechanismen, Tiermodelle und Krankheiten des NS.				
Lernziel	Basierend auf molekularen, zellulären und biochemischen Ansätzen soll ein vertiefter Einblick in die Struktur, Plastizität und Regeneration des Nervensystems verschafft werden.				
Inhalt	Das Hauptmerk liegt auf der Struktur, Plastizität und Regeneration des NS: Biologie des erwachsenen Nervensystems, Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur, Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, pathologischer Zellverlust.				
Skript	ETH-Studenten: Skript wird auf Moodle zur Verfügung gestellt https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=694 Einschreibeschlüssel wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Literatur	UZH-Studenten: Skript wird auf OLAT zur Verfügung gestellt https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben bzw. sind im Moodle / OLAT vermerkt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Repetitionsprüfung 15. Juni 2016, HG E 26.1, 9-10.30h				
376-1714-00L	Biocompatible Materials	W	4 KP	3G	K. Maniura , J. Möller, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Handouts can be accessed online.				
Literatur	Literatur Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner B.D. et al, 3rd Edition, 2013 Comprehensive Biomaterials, Ducheyne P. et al., 1st Edition, 2011 (available online via ETH library) Handouts provided during the classes and references therein.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt , L. Eberl, H.-M. Fischer, J. Piel, M. Pilhofer
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English The lecture "Grundlagen der Biologie II: Mikrobiologie" is the basis for this advanced lecture.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay , C. M. Azzalin, B. Kornmann, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				

Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester. Please contact Dr. Alicia Smith for assistance with the learning materials. (alicia.smith@bc.biol.ethz.ch)
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.

752-1003-00L	Lebensmittelchemie II	W	3 KP	2V	L. Nyström, M. Erzinger
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Lernziel	Kennenlernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Inhalt	Beschreibende Chemie der Lebensmittelinhaltsstoffe (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Pflanzenphenole, Aromastoffe). Reaktionen, welche die Farbe, den Geruch/Geschmack, die Textur und den Nährwert von Lebensmittelrohstoffen und Produkten bei deren Verarbeitung, Lagerung und Zubereitung in erwünschter als auch unerwünschter Weise beeinflussen (Fettoxidation, Maillard-Reaktion, enzymatische Bräunung als wichtige Beispiele dafür). Querverbindungen zu Analytik, Technologie und Ernährungsphysiologie. Die Vorlesungen Lebensmittelchemie I und Lebensmittelchemie II bilden zusammen eine Einheit.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008				

752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
	<i>Für Studierende des Studiengangs Biologie BSc nur als 4. Konzeptkurs wählbar.</i>				
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst, Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süswaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Mykotoxine 4.11. Biogene Amine 4.12. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praentationsfolien (PDF) werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				

376-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				

Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - An Introduction to Injury Biomechanics" bzw. "Trauma-Biomechanik - Einführung in die Biomechanik von Verletzungen", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics 				
	Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	<p>Students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-5001-00L	Food Biotechnology I	W	4 KP	3V	C. Lacroix, L. Meile, M. Stevens

Kurzbeschreibung	Grundlagen zum Verständnis von Biotechnologie bei der Lebensmittelprozessierung werden behandelt. Ein umfassendes Thema ist auch die Physiologie von wichtigen produktiven Mikroorganismen bei Lebensmittel-Fermentationen. Anschliessend geht es um mikrobielle Kinetik, Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren und Anwendungen von molekularbiologischen Methoden in der Lebensmittelbiotechnologie.
Lernziel	Hauptziel dieser Lehrveranstaltung ist die Aneignung von grundlegenden Informationen zum Verständnis von Biotechnologie, welche zur Lebensmittelprozessierung genutzt wird. Für Studierende sind die Zielvorgaben: - Verstehen der wichtigen Rolle mikrobieller Physiologie und der molekularbiologischen Grundwerkzeuge für die Lebensmittelbiotechnologie - Verstehen der Grundprinzipien der Fermentations-Biotechnologie unter speziellen Aspekten von Anwendungen im Lebensmittelbereich.
Inhalt	Biotechnologie ist definiert als Technik, wo lebende Mikroorganismen oder Metaboliten von ihnen eingesetzt werden, oder Substanzen von solchen Mikroorganismen, um ein Produkt herzustellen oder ein Ausgangsprodukt, Pflanzen oder Tiere zu verändern oder Mikroorganismen für spezifische Zwecke zu entwickeln. In dieser Lehrveranstaltung wird Basiswissen zur Biotechnologie als Anwendung bei der Lebensmittelprozessierung vermittelt. Diese Lehrveranstaltung baut auf Anwendungen der Prinzipien aus anderen Kursen des Bachelor-Programmes auf, speziell aus Mikrobiologie und mikrobiellem Metabolismus, Molekularbiologie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Studierende erwerben Kenntnisse in Physiologie wichtiger produktiver Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Bifidobakterien, Propionibakterien und Pilze) in Lebensmittel-Fermentationen und anderen Anwendungen in der Lebensmittelbiotechnologie. Mikrobielle Kinetik, die Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren im Forschungs- und Industrie-Massstab werden behandelt. Dabei werden traditionelle Lebensmittel und moderne Lebensmittelzusätze präsentiert und mit Beispielen aus repräsentativen Fermentationsprozessen illustriert. Schliesslich werden moderne molekulare Werkzeuge und deren Anwendung in der Lebensmittelbiotechnologie vorgestellt und diskutiert.
Skript	Eine vollständige Kurs-Dokumentation und/oder eine Power Point Präsentation von jeder Lektion werden verteilt.
Literatur	Eine Liste von Referenzen wird zu Beginn der einzelnen Kursabschnitte abgegeben.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

Pharmazeutische Wissenschaften Bachelor - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Pharmazeutische Wissenschaften Master

► Erstes Studienjahr

►► Obligatorische Fächer und Kompensationsfächer

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0010-00L	Arzneimittelseminar I ■ <i>Nach erfolgreicher Präsentation in der Seminarwoche werden 6 KP erteilt. - Die Belegung dieser Lerneinheit ist nur für Studierende möglich, die im Master Pharmazeutische Wissenschaften oder im Master MIPS eingeschrieben sind.</i>	O	0 KP	11S	K.-H. Altmann
Kurzbeschreibung	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welcher durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und die Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Lernziel	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welcher sowohl durch interne (z.B. genetische, biochemische) wie auch externe (z. B. mikrobiologische, ernährungsabhängige, psychologische, kommunikative und soziologische) Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Inhalt	Die Dozierenden des Fachbereichs Pharmazeutische Wissenschaften bieten Themen an, die über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten hinweg von je einer Gruppe Studierender (4-8) bearbeitet werden. Für jedes Thema steht einer der Dozierenden als Betreuer zur Verfügung. Ziel dieser Arbeiten ist es, ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Problematik zu erarbeiten, wobei die Resultate im Rahmen eines Abschluss-Symposiums (als Teil der externen Seminarwoche) den anderen Studierenden und Dozierenden vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auch externe Experten aus Industrie und/oder dem öffentlichen Gesundheitswesen zu diesem Abschluss-Symposium einzuladen und in die Diskussion mit einzubeziehen. Die Studierenden sind ausdrücklich dazu aufgefordert von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und werden auch hierbei von den Dozierenden unterstützt.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	O	3 KP	3G	C. Halin Winter, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins				
Inhalt	The course consists of two parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 13 - 16 Immunobiology VIII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed.				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 13-16 of the Immunobiology VIII book (Janeway et al.) - Lecture Handouts - Paper References provided in the Scripts - EMEA Dossier for Humira				
535-0041-00L	Pharmacology and Toxicology III	O	2 KP	2G	M. Detmar, U. Quitterer
Kurzbeschreibung	The course is divided into two parts. The first part provides a detailed understanding of drugs and pharmacotherapy of infectious diseases and cancer. The second part gives an overview of the field of pharmacogenomics with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, drug response and adverse effects.				
Lernziel	The course advances basic knowledge in pharmacology and toxicology. Special emphasis is placed on the interrelationship between pharmacological, pathophysiological and clinical aspects of drug therapy in the fields of infectious diseases and cancer. The course also provides an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, drug response and adverse effects.				
Inhalt	Topics include the pharmacology and pharmacotherapy of infectious diseases and cancer. In the field of pharmacogenomics, the course is focused on genetics, genome-wide association studies, genetic disease predisposition, examples of genetic variability of drug metabolism and drug responses, identification of new drug targets, relevance of pharmacogenomics for clinical drug development, and toxicogenomics.				
Skript	A script is provided for each lecture course. The scripts define important and exam-relevant contents of lectures. Scripts do not replace the lecture.				
Literatur	Recommended reading: The classic textbook in Pharmacology: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Laurence Brunton, Bruce Chabner, Bjorn Knollman. 12th edition - 1808 pages McGraw-Hill Professional; ISBN: 978-0071624428 or Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 11th edition - 1216 pages 2013; Urban & Fischer (Elsevier, München) ISBN-10: 3437425234; ISBN-13: 978-3437425233				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Drug Safety	O	3 KP	2G	S. Russmann
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				

Lernziel	<p>Objectives:</p> <p>To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population.</p> <p>To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods.</p> <p>To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs.</p> <p>To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy.</p> <p>To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.</p>
Inhalt	<p>The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization <p>Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy.</p> <p>Meta-analysis in pharmacoepidemiology.</p> <p>Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety</p>
Skript	<p>This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.</p>
Literatur	<p>A reading list pertinent to the course will be provided during the course.</p> <p>Methodological referen</p> <p>Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000</p> <p>Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998</p> <p>Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003</p>

►►► Kompensationsfächer

Als Kompensationsfach kan jede Lerneinheit gewählt werden, die auch als Wahlfach des ersten Master-Studienjahres gewählt werden kann.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0023-00L	Praktikum Computer-Assisted Drug Design ■ <i>Limited number of participants.</i>	W Dr	4 KP	6P	G. Schneider, J. A. Hiss
Kurzbeschreibung	The practical course is open for master and graduate students to get an introduction into hands-on computer-assisted drug design. The class includes an introduction to computer-based screening of a virtual compound library, subsequent synthesis of candidate ligands, and biochemically testing for activity on pharmacologically important drug targets.				
Lernziel	Participants become familiar with state-of-the-art methodologies in a real-life computer-aided medicinal chemistry project. Participants work as small teams, perform literature research and discuss recent research findings. A seminar talk is to be given presenting the molecular design strategy chosen and the results obtained during the course.				
Inhalt	The course offers the possibility for people with and without computational and or laboratory background to get an introduction into computer-assisted drug design, as well as practical training in a modern chemical laboratory. Using various software suites, the participants will computationally create and screen a virtual compound library for potential active small molecules. The process will involve an introduction to screening a virtual compound library, synthesizing candidate inhibitors, and biophysical testing against a pharmacologically important drug target.				
Skript	Detailed information will be handed out during the course.				
Literatur	Textbook: Schneider, G. and Baringhaus, K.-H. (2008) Molecular Design - Concepts and Applications. Wiley-VCH, Weinheim, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	The class is organized as a two-week block course. The number of participants is limited.				
	Kick-off meeting and confirmation of registration (Vorbesprechung und Platzvergabe): During the last lecture of the class "Computer-Assisted Drug Design" (535-0022-00)				
	Ideally, students interested in the course participated and successfully passed the lecture "Computer-Assisted Drug Design" (535-0022-00).				
535-0024-00L	Methods in Drug Design ■ <i>Ergänzung zum "Praktikum Computer-Assisted Drug Design" 535-0023-00L, Pflicht für alle Praktikusteilnehmer, offen für alle Interessierten.</i>	W Dr	1 KP	1V	G. Schneider
Kurzbeschreibung	The lecture is organized as a two-week block during the practical course "Computer-Assisted Drug Design" (535-0023-00 P), totalling 10 two-hour lectures. It provides an introduction to advanced drug design techniques and approaches emphasizing computer-assisted molecular design.				
Lernziel	Participants will learn about computational algorithms and advanced experimental approaches to drug discovery and design, including selected actual topics and practical applications. The contents of the lecture will allow for a deeper understanding of modern computer-assisted drug design methods and how they are linked to experimental applications. The main focus is on computational medicinal chemistry, so that participants will be able to use relevant computer-based methods in own research projects.				
Literatur	Schneider, G. and Baringhaus, K.-H. (2008) Molecular Design - Concepts and Applications. Wiley-VCH, Weinheim, New York.				
	Additional selected literature will be provided during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is mandatory for all participants of the course "Computer-Assisted Drug Design" (535-0023-00 P).				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0250-00L	Biotransformation of Drugs and Xenobiotics	W Dr	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.				

Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.			
Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics			
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010. B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.			
535-0137-00L	Klinische Chemie II	W Dr	1 KP	1V M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Vertiefte Kenntnisse in einzelnen Aspekten der klinischen Chemie und der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik zu den Themen Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Tumormarker, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.			
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in der Durchführung und Interpretation labordiagnostischer Tests. Fähigkeit zur Interpretation ausgewählter Untersuchungen.			
Inhalt	Interne und externe Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Einsatz von Tumormarkerbestimmungen, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Schilddrüsenfunktion, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik des Bluthochdrucks.			
Skript	Unterlagen werden vor der Vorlesung elektronisch verfügbar gemacht.			
Literatur	- Jürgen Hallbach , Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme Verlag - Harald Renz, Praktische Labordiagnostik, de Gruyter Verlag - Walter Guder, Das Laborbuch für Klinik und Praxis , Elsevier Verlag - Lothar Thomas , Labor und Diagnose , TH Books - William Marshall, Clinical Chemistry , Mosby Ltd. - Alan H.B. Wu, Tietz, Clinical Guide to Laboratory Tests , Saunders			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Klinischer Chemie und Laboratoriumsdiagnostik			
535-0015-00L	Geschichte der Pharmazie	W	1 KP	1V M. Fankhauser
Kurzbeschreibung	Vermitteln von Grundkenntnissen der Geschichte der Pharmazie, die den Studierenden erlauben, eine nuancierte und von der Geschichte relativierte Annäherung an die aktuelle Pharmazie und die Entwicklung des Arzneischatzes zu geben.			
Lernziel	Vermitteln von Grundkenntnissen der Geschichte der Pharmazie, die den Studierenden erlauben, eine nuancierte und von der Geschichte relativierte Annäherung an die aktuelle Pharmazie und die Entwicklung des Arzneischatzes zu geben.			
Inhalt	Ein erster Teil der Vorlesung wird sich der Rolle des Apothekers in der Geschichte widmen, dessen Platz in der Gesellschaft, sowie der grossen Etappen der sozialen und rechtlichen Entwicklung der Pharmazie. Ein zweiter Teil wird die Arzneimittelgeschichte behandeln, mit der Entwicklung der therapeutischen Theorien und der Evolution der verwendeten Medikamente, ohne deren manchmal mythische und symbolische Dimension zu vergessen. Zudem werden Texte aus der pharmazeutischen Literatur vorgestellt, die dann in workshops analysiert werden können.			
Literatur	Wird in der ersten Veranstaltung mitgeteilt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Keine. Interesse für die Rolle der Pharmazie und der Medikamente in der Vergangenheit von Vorteil.			
535-0344-00L	Von Ethnopharmazie zu molekularer Pharmakognosie	W Dr	1 KP	1V B. Frei Haller, J. Gertsch
Kurzbeschreibung	Grundverständnis und Sensibilisierung für ethnopharmazeutische und ethnopharmakologische Themen und Forschung. Kenntnisse über Methoden der Arzneistofffindung aus natürlichen Quellen. Auseinandersetzung mit der Problematik rund um Gesetze und internationale Abkommen. Stellenwert des ethnopharmazeutischen Wissens für die Weltgesundheit.			
Lernziel	Grundverständnis und Sensibilisierung für ethnopharmazeutische und ethnopharmakologische Themen und Forschung. Kenntnisse über Methoden der Arzneistofffindung aus natürlichen Quellen. Auseinandersetzung mit der Problematik rund um Gesetze und internationale Abkommen. Stellenwert des ethnopharmazeutischen Wissens für die Weltgesundheit.			
Inhalt	Einführung in die Ethnopharmazie und verwandte Disziplinen: Begriffsdefinitionen, Arbeitsmethoden, Forschungsprojekte, Bioprospecting. Traditionelle Arzneipflanzen verschiedener Kulturkreise und ihr Stellenwert in der modernen westlichen Medizin (rationale Begründung der traditionellen Anwendung). Aktuelle "Modepflanzen". Erfahrungswissen versus Evidence Based Medicine. Die Rolle der Biodiversität (CBD, Rio 1992; Nagoya 2010) und Problematik der Arzneistoffentwicklung aus Naturstoffen. Screening-Strategien zur Wirkstoff-Findung (Random-Screening versus Screening nach kulturellen, ökologischen, ethnopharmakologischen, chemotaxonomischen Gesichtspunkten). Traditionelles Wissen rund um die Bekämpfung der Malaria und Umsetzung in Forschung, Produkteentwicklung und Implementierung in der Entwicklungszusammenarbeit. Einführung und ausgewählte Beispiele von pflanzlichen Rauschdrogen und Giften, deren Wirkmechanismen, sowie deren ethnopharmakologische Bedeutung. Kritische Auseinandersetzung von Bioprospecting als Drug Discovery Strategie.			
Skript	Handouts in digitaler Form werden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Plants in Our World, Economic Botany (2014) Beryl B. Simpson; Molly Conner Ogorzaly, 4th ed. , MacGraw-Hill, Boston			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundvorlesungen in Biologie oder Biochemie sowie pharmazeutischer Biologie müssen besucht worden sein; nicht für Studienanfänger geeignet.			
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W Dr	2 KP	2V J.-C. Leroux, D. Brambilla
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.			
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.			
Inhalt	Der Kurs behandelt folgende Themen: Arzneistoff-targeting und Freigabeprozesse, Radiopharmaka, makromolekulare Arzneistofftransporter, Liposomen, Mizellen, Mikro/Nanopartikel, Gele und Implantate, Anwendung von Impfstoffen, Abgabe von Wirkstoffen im Rahmen von Tissue engineering, Abgabe im Gastrointestinaltrakt, synthetische Transporter für Arzneistoffe auf Nukleinsäurebasis, ophthalmische Vehikel und neue Trends in transdermalen und nasalen Arzneistofffreigabe.			
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.			
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery and Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Y. Perrie, T. Rhades. Pharmaceutics - Drug Delivery and Targeting, Pharmaceutical Press, London and Chicago, 2010. Weitere Literatur in der Vorlesung.			

535-0300-00L	Molecular Mechanisms of Drug Actions and Targets	W Dr	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	In den letzten 10 Jahren wurde im Schnitt ein Medikament jährlich vom Markt genommen. Anhand ausgewählter Beispiele solcher gescheiterter Medikamente werden die modernen Erklärungen von Arzneimittelwirkungen, sowie die Aussagekraft (prä-)klinischer Studien analysiert. Auch werden die ethischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Erwartungen, die an neue Medikamente gestellt werden, reflektiert.				
Lernziel	Kritische Auseinandersetzung mit den modernen Untersuchungsmethoden und Ansätzen zur Erklärung von Arzneimittelwirkungen. Diskussion ethischer, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente.				
Inhalt	Im Dezember 2006 brach Pfizer ihre gross angelegte Phase III-Studie (15'000 Probanden) zur Prävention von Atherosklerose und kardiovaskulären Erkrankungen mit Torcetrapib ab. 800 Millionen \$ Entwicklungskosten und 21 Milliarden \$ Börsenkapital wurden über Nacht wertlos. Das Scheitern von Torcetrapib hat Grenzen einer extrem reduktionistischen Betrachtungsweise von Atherosklerose und deren Beeinflussung durch Medikamente aufgezeigt. Es hat zudem verdeutlicht, welche hohen Anforderungen wir heute an eine sichere und breite Anwendbarkeit und somit den wirtschaftlichen Erfolg von Arzneimitteln stellen. Torcetrapib ist kein Einzelfall. In den vergangenen 10 Jahren wurde durchschnittlich ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Die Gründe waren mangelnde Wirksamkeit, unvorhergesehene, schwere Nebenwirkungen oder toxische Effekte. Dies zeigt, dass die gängigen Untersuchungen und das moderne Verständnis von Arzneimittelwirkungen oft nicht ausreichen, um deren Auswirkungen auf grössere Patientengruppen vorauszusagen. Der Kurs ist diesem Themenkomplex gewidmet. Anhand von drei besonders aufschlussreichen Beispielen "gescheiterter" Medikamente werden die aufgetretenen Probleme, sowie die Konzepte und Aussagekraft präklinischer und klinischer Studien analysiert und reflektiert. Darüber hinaus werden ethische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Erwartungen an die Entwicklung neuer Medikamente kritisch beleuchtet und diskutiert.				
Skript	Vorlesungs- und Arbeitsunterlagen werden online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Leseempfehlung: John Abramson, Overdo\$ed America, Harper Perennial, New York 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Medizinischer Chemie und Pharmakologie. Fähigkeit, englisch geschriebene wissenschaftliche Publikationen zu lesen und zu verstehen.				
535-0022-00L	Computer-Assisted Drug Design	W Dr	1 KP	1V	G. Schneider
Kurzbeschreibung	The lecture series provides an introduction to computer applications in medicinal chemistry. A focus is on molecular representations, property predictions, molecular similarity concepts, virtual screening techniques, and de novo drug design. All theoretical concepts and algorithms presented are illustrated by practical applications and case studies				
Lernziel	The students will learn how computer simulation generates ideas for drug design and development, understand the theoretical principles of property prediction and computer-generated compound generation, and understand possibilities and limitations of computer-assisted drug design in pharmaceutical chemistry. As a result, they are prepared for professional assessment of computer-assisted drug design studies in medicinal chemistry projects.				
Literatur	Recommended textbooks: 1) G. Schneider, K.-H. Baringhaus (2008) "Molecular Design - Concepts and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 2) H.-D. Höltje, W. Sippl, D. Rognan, G. Folkers (2008) "Molecular Modeling: Basic Principles and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 3) G. Klebe (2009) "Wirkstoffdesign", Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Successful participation in this course is required for a research project ("Forschungspraktikum") in the CADD group.				
535-0546-00L	Patente	W	1 KP	1V	A. Koepf, P. Pliska
Kurzbeschreibung	Kenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Pharmabereichs. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz; Erlangung von Patenten; Patentinformation; Verwertung und Durchsetzung von Patenten; Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich; soziale, politische und ethische Aspekte; Marken.				
Lernziel	Mitsprachekompetenz auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Chemie-, Pharma- und Biotech-Bereichs.				
Inhalt	1. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Marken, Designs); 2. Erlangung von Patenten (Patentierbarkeit, Patentanmeldung); 3. Patentinformation (Patentpublikationen, Datenbanken, Recherchen); 4. Verwertung und Durchsetzung von Patenten (Verwertungsmöglichkeiten, Lizenzen, Parallelimporte, Schutzbereich, Patentverletzung); 5. Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich (ergänzende Schutzzertifikate, Versuchsprivileg, Therapie und Diagnose, medizinische Indikation); 6. Soziale, politische und ethische Aspekte (Patente und Arzneimittelpreise, traditionelles Wissen und Ethnomedizin, Bioprospecting und Biopiraterie, Eigentum an Human-DNA-Erfindungen); 7. Marken, Markenarten, Ausschlussgründe, Besonderheiten von Pharmamarken.				
Skript	Skript wird während der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	- CH-Patentgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_14.html - CH-Markenschutzgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_11.html - CH-Designgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_12.html - Europäisches Patenübereinkommen: http://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/epc/2010/d/ma1.html - Patentszusammenarbeitsvertrag: http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm - Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum: https://www.ige.ch/de.html - Europäisches Patentamt: http://www.epo.org/index_de.html - World Intellectual Property Organization: http://www.wipo.int/portal/index.html.en				
535-0310-00L	Glycobiology in Drug Development	W Dr	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	Protein-based drugs constitute around 25% of new approvals and most of them are glycoproteins. Using selected examples the course aims at providing insight into our present knowledge on glycosylation-activity relationships and the production and analysis of glycoprotein-based drugs.				
Lernziel	Gaining insight into the glycobiology of therapeutically used glycoproteins. This implies knowing and understanding - the major types of protein-linked glycans and their biosynthesis - the most important expression systems for production of recombinant glycoproteins - methods used to alter or manipulate glycosylation - the most prominent clinically used glycoproteins and how glycosylation influences their therapeutic profile. - Current methods for the qualitative and quantitative characterization of glycoproteins and being able to apply this knowledge in other contexts.				

Inhalt	lecture plan: 1. Proteins wearing a "sugar dress" - Glycans in cell-cell communication and molecular recognition in multicellular organisms 2. Tissue plasminogen activator (t-PA), glucocerebrosidase and the biosynthesis of N-glycans 3. PSGL-1 and the biosynthesis of O-glycans; P-selectin and other lectins 4. The glycoprotein hormones and the production and analysis of therapeutic glycoproteins 5. Monoclonal antibodies and the modification of their therapeutic profile through glycoengineering 6. EPO "the same but different" 7. Current topics: Biosimilars and the currently marketed 'Biopharmaceuticals'
Skript	The slides used for the lectures will be provided online
Literatur	- Essentials of Glycobiology 2nd edition, A. Varki, R.D. Cummings et al., Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York 2009. - Posttranslational Modification of Protein Biopharmaceuticals, G. Walsh (ed.), Wiley VCH, Weinheim 2009. - Gentechnik, Biotechnik. Grundlagen und Wirkstoffe, 2. Auflage, Dingermann, Winckler, Zündorf, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2011.
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Basic knowledge in molecular biology, protein chemistry and analytics. Basic knowledge in pharmacology.

535-0021-00L	Vitamine in der Vorsorge und Therapie	W Dr	1 KP	1V	C. Müller
Kurzbeschreibung	Vitamine sind Verbindungen, welche von einem bestimmten Organismus nicht synthetisiert werden können und deshalb über die Nahrung aufgenommen werden müssen. Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anwendung von Vitaminen zur Erhaltung der Gesundheit und für die Prävention von potentiellen Erkrankungen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist eine kritische Auseinandersetzung der Studenten/innen mit dem Thema "Vitamine in der Vorsorge und Therapie". Dabei sollen diese eine Übersicht über die Vitamine, deren medizinische Anwendung und die Rolle des Apothekers bei "over-the-counter"-Produkten erhalten.				
Inhalt	Mangelzustände einzelner Vitamine resultieren in spezifischen Krankheitsbildern. Als Beispiel sei Skorbut (Vitamin C-Mangel) genannt. Derartige Krankheitsbilder sind oft gut zu erkennen und einfach behandelbar. Der klinische Nutzen einer Supplementierung betrifft deshalb meistens Leute, welche schwere Mangelzustände haben und bei denen ein Risiko für Komplikationen besteht. Ein latenter Vitaminmangel birgt die Gefahr verschiedenster gesundheitlicher Probleme und Risiken. Ein Beispiel hierfür sind neurologische Störungen bei älteren Personen als Konsequenz einer chronischen Unterversorgung mit Vitamin B12. Subklinische Mangelzustände von (mehreren) Mikronährstoffen sind oft schwierig zu erkennen. Gerade dann aber, ist der Rat des Apothekers gefragt. Eine zu hohe Einnahme von Vitaminen durch Übersupplementierung resp. durch Anreicherung von Nahrungsmitteln mit Vitaminen kann aber auch gefährlich sein (Hypervitaminose). Dies gilt insbesondere bei fettlöslichen Vitaminen oder einer konstanten Einnahme grosser Mengen an wasserlöslichen Vitaminen über eine längere Zeit. Die Vorlesung "Vitamine in der Vorsorge und Therapie" gibt einen Überblick über die Geschichte und die Anwendungen der Vitamine und deren Funktionen zur Erhaltung der Gesundheit. Der Nutzen einer Vitamin Supplementierung bei Mangelzuständen und bei latenter Unterversorgung sowie potentielle Risiken einer Übersupplementierung werden diskutiert.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden im Kurs ausgeteilt (in englischer Sprache).				
Literatur	Leseempfehlung: als Nachschlagewerke: - Handbuch Nährstoffe, Burgerstein, Trias Verlag ISBN 978-3-8304-6071-8 Arzneimittel und Mikronährstoffe - Medikationsorientierte Supplementierung WVG, ISBN 978-3-8047-2779-3				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Biochemie und Pharmakologie. Fähigkeit, wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache zu lesen und zu verstehen.				

535-0360-00L	Rationale Phytotherapie an ausgewählten Beispielen	W Dr	1 KP	1V	J. Drewe, K. Berger Bütter
Kurzbeschreibung	Basierend auf Prinzipien der Evidenz-basierten Medizin, epidemiologischen und ökonomischen Aspekten wird die rationale Phytotherapie vorgestellt. Diskutiert werden die Drogenauswahl, Extrakterstellung, Kriterien der Wirksamkeitsbestimmung, Biomarker und Pharmakokinetik, Sicherheit und Anforderungen der Arzneimittelbehörden.				
Lernziel	Die StudentInnen sollen die den Stellenwert der rationalen (= evidenzbasierten) Pharmakotherapie mit pflanzlichen Extrakten kennenlernen. Sie sollen den Entwicklungsprozess eines pflanzlichen Medikamentes kennenlernen: o Wie werden interessante Entwicklungskandidaten identifiziert. Was sind die Strategien? o Was sind die behördlichen Anforderungen (Traditioneller Gebrauch, Well-established use, new herbal entities)? o Was sind die Beurteilungskriterien? o Wirksamkeitsbestimmung (Tier-/Humanstudien, Biomarker) o Pharmakokinetik o Sicherheit (Toxizität, unerwünschte Wirkungen, Interaktionen) o Pharmazeutische Qualität o Sortenreinheit (Wildsammlungen, Anbau) o Sicherstellung gleichbleibender Qualität o Welche Extraktionsverfahren?				
	Beispielhaft werden folgende wichtige Prototypen vorgestellt und kritisch diskutiert: Cannabis sativa Crataegus sp. Echinacea Ginkgo biloba Hypericum perforatum Iberogast® Kava kava Perlargonium Punica granatum Serenoa repens				

Inhalt	17.09.2014 Einführung: Qualität Arzneipflanzen-Fertigprodukte, Monographien (Kommission E, ESCOP, HMPC), Unterschiede hinsichtlich des Registrierungsstatus und -anforderungen: traditional use, well established use und new herbal entities, Methoden Produktentwicklung (Pflanzenauswahl, Anbau, Extraktentwicklung, präklinische und klinische Entwicklung) Grundlegende Begriffe der evidenzbasierten Medizin
	24.09.2014 Hypericum perforatum
	1.10.2014 A) Echinacea B) Iberogast (Beispiel eines Multikomponentenproduktes)
	8.10.2014 A) Serenoa repens B) Ginkgo biloba
	15.10.2014 A) Cannabis sativa B) Kava kava
	22.10.2014 A) Silybum marianum B) Rhodiola rosea
	29.10.2014 A) Artischocke B) MC-Prüfung
Skript	Die Skripten werden vor den jeweiligen Vorlesungen per Email an die Teilnehmer versandt

327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of Biomaterials and Drug Delivery	W Dr	1 KP	1V	L. B. Uebersax, J. Goldhahn, F. Schlottig, R. Streicher
Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface. 				
Inhalt	This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches. The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.				

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0655-00L	Projektarbeit ■	O	10 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Projektarbeit macht die Studierenden mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise bekannt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
Inhalt	Ein aktuelles Forschungsthema wird bearbeitet.				

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0660-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	40D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a subject area of Pharmaceutical Sciences as chosen by the student.				

►► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

<i>Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-CHAB.</i>					
<i>siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten</i>					
<i>siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH</i>					

► Zweites Studienjahr

►► Obligatorische Blockkurse und Kompensationskurse

►►► Obligatorische Blockkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-5501-00L	Angewandte Pharmakologie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling

Kurzbeschreibung	Wichtigste in der pharmazeutischen Praxis vorkommende Krankheitsbilder: Symptome, Erkennung, Differenzierung. Pharmakotherapie der wichtigsten allgemein- und spezialmedizinischen Indikationen. Arzneistoffgruppen, Arzneistoffe und Fertigarzneimittel: Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Therapieschemata, Nebenwirkungen, Interaktionen.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der angewandten Pharmakologie mit Fokus auf alle in der ambulanten medizinischen Versorgung auftretenden Krankheitsbilder und ihrer Symptomatik. Sie kennen für die Indikations-Hauptgruppen die anerkannten Therapieschemata, einschliesslich der zugehörigen Arzneistoffgruppen und Arzneistoffe mit Kontraindikationen, Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und Dosierungen. Sie sind auch in der Lage, die relevanten Nebenwirkungen und Interaktionen zuzuordnen.				
Inhalt	Pathophysiologie ausgewählter Krankheitsbilder mit ihren Leitsymptomen und klinischen Parametern. Erkennung der Alarmsignale und Abgrenzung zwischen pharmazeutisch geführter Selbstmedikation und der Notwendigkeit ärztlicher Behandlung. Detaillierte Abhandlung über die Pharmakotherapie aller im ambulanten Bereich auftretenden Indikationsfelder. Darstellung der Therapiestrategien, und -schemata mit den dazugehörigen Arzneistoffgruppen, Arzneistoffen und repräsentativen Fertigarzneimitteln. Besprechung der wichtigen Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Interaktionen.				
535-5502-00L	Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen ■	O	3 KP	3G	J. Fröhlich, H. Hartenberg, C. Meier
Kurzbeschreibung	Praktikum in der apothekenspezifischen Arzneimittelherstellung unter Berücksichtigung der "GMP Regeln in kleinen Mengen" des Arzneibuches: Von der Entwicklung bis zur praktischen Herstellung von Rezepturen mit den wichtigsten Arzneiformen unter Einbezug ihrer Risiken und Qualitätssicherung.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, pharmazeutisch relevante Arzneiformen selbständig, "lege artis", sowie mit den geeigneten Arbeitstechniken und Arbeitsmitteln GMP-konform herzustellen, zu verpacken, zu überprüfen und zu dokumentieren. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften der häufig eingesetzten Wirk- und Hilfsstoffe. Sie erwerben die hierfür notwendigen Kenntnisse einschliesslich der wichtigsten Literatur- und Informationsquellen sowie die rechtlichen Grundlagen im Bereich Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen.				
Inhalt	Vermittlung der wichtigsten Arbeitsschritte und -techniken im Bereich der Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen (Formula) mit Fokus auf der Entwicklung, Herstellung, Qualitätssicherung und Risikobeurteilung einschliesslich der patientenspezifischen Abgabep Praxis. In den Praktika: Anhand pharmazierelevanter Beispiele wird die Aufgabenplanung, die Fertigung einschliesslich die korrekte Verwendung der Gerätschaften, die Inprozesskontrolle, die Verpackung und die Qualitätssicherung diverser Rezepte und Arzneiformen geübt. Unter Einbezug risikoadaptierter Massnahmen erfolgt die Qualitätssicherung, -kontrolle und Einhaltung von Hygienerichtlinien gemäss den geltenden Arzneibüchern. Die Teilnehmer vertiefen damit ihre GMP relevanten Kenntnisse und Fertigkeiten.				
535-5503-00L	Institutionelle Pharmazie ■	O	3 KP	3G	P. Wiedemeier, J. Beney, M. Lutters, I. S. Vogel Kahmann
Kurzbeschreibung	Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikationsprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Continuum of care).				
Lernziel	Die Studierenden verstehen den Begriff des Continuum of Care und dessen Umsetzung in der Praxis. Sie kennen den Medikamentenprozess in einer institutionellen Umgebung. Sie sind dazu in der Lage, Informationen und Problemstellungen rund um Arzneimittel zu recherchieren, zu evaluieren sowie in geeigneter Weise zu kommunizieren und zu dokumentieren. Sie wissen, wie ein Spital organisiert ist (Arbeitsabläufe, Problemstellungen), wer welche Aufgaben hat und insbesondere welche Funktionen eine Spitalapotheke übernimmt.				
Inhalt	Prinzipien der Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikamentenprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Medikamentenkreislauf, Continuum of Care). Hygienerichtlinien, Medizinprodukte, Applikationen, Arzneimittellisten, Patientendossiers, SOAP's, Kardexstudium. Teilnahme an interdisziplinären Visiten, internen Fortbildungen und Aertzterapporten sowie Besuch auf der Intensivstation. Arzneimittelinteraktionen, Generikasubstitution, Qualitätsmanagement und Pharmakovigilanz.				
535-5504-00L	Grundlagen der praktischen Pharmazie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Einführung in Managed Care-Systeme (Pharmaceutical Care und Public Health): Therapiebezogene Probleme, Lösungsansätze, Dienstleistungen, Erste Hilfe und Medizinprodukte. Methoden zur Prävention von Krankheiten und Gesundheitsförderung. Wichtige Ergänzungssortimente, inklusive Komplementärmedizin. Recht und Oekonomie im pharmazeutischen Alltag, Strukturen des nationalen Gesundheitswesens.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC-Bereich und im Rx-Bereich sowie die wichtigsten Konzepte und Methoden von Public Health, Prävention und Health Care. Sie beherrschen die Grundregeln der pharmazeutischen Triage und ihrer Implikationen. Sie sind dazu in der Lage, für die besprochenen Krankheitsbilder Therapiepläne zu erstellen bzw. ärztlich verordnete Therapien zu begleiten und zu optimieren. Die Studierenden haben ein adäquates Selbstverständnis bezüglich der Funktion und der Rechte und Pflichten von ApothekerInnen als Medizinalpersonen im Rahmen der medizinischen Versorgung und Dienstleistung des Schweizerischen Gesundheitswesens. Sie sind fähig, wichtige Medizinprodukte zu handhaben und die PatientInnen darüber zu instruieren. Die Studierenden verfügen über die für die Praxis erforderlichen Grundkenntnisse und Anwendungen in Erster Hilfe und Notfallmedizin. Sie kennen das Wesen, die Chancen und die Grenzen im Bereich von ergänzenden Sortimenten und Therapieformen, wie Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie und nicht-medikamentösen Heilmethoden. Die Studierenden haben ein übersichtsmässiges Wissen über die für ApothekerInnen gültigen rechtlichen Aspekte und Vorschriften sowie über die betriebswirtschaftlichen Grundlagen.				
Inhalt	Pharmaceutical Care: Möglichkeiten der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC- und im Rx-Bereich in der Offizinapotheke. Gute pharmazeutische Triagepraxis, Einführung in die Rezeptvalidierung, Erkennen von arzneimittel-, patientInnen- und therapiebezogenen Problemen, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen: Therapiefindung (OTC), Therapiebegleitung und -optimierung (Rx), Compliance, korrekte Anwendung von Medikamenten, Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen aus dem ambulanten Bereich. Traditionelle und proaktive pharmazeutische Dienstleistungen. Entwicklung geeigneter Dokumentationsmöglichkeiten der Interventionen und Beratungen sowie pharmazeutische Nachbetreuung. Public Health: Aufgaben und Möglichkeiten der Offizinapotheke als Partnerin im schweizerischen Gesundheitswesen: Health Care, Grundversorgung, Prävention, Kampagnen, Früherkennung, Vermittlung, Ueberweisung an AertzInnen. Bedürfnisse von KundInnen, PatientInnen und MitarbeiterInnen, soziale Wechselwirkungen. Besondere Bedeutung des Medizinalberufs (Krankheit, Leidensdruck, Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens). Grundausbildung im Bereich Erste Hilfe, Notfallmedizin und Wundversorgung. Medizinprodukte: Handhabung und Instruktion wichtiger Applikationen für die PatientInnen. Wichtige ergänzende Therapieformen und Sortimente: Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie, nicht-medikamentöse Heilmethoden. Oekonomie und Recht im pharmazeutischen Alltag: Uebersicht über das schweizerische Rechtssystem. Für die praktische pharmazeutische Tätigkeit relevante gesetzlichen Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten und Vorschriften und deren Verständnis im Sinne der Qualitätssicherung. Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens sowie der Personalführung und Versicherungen. Organisation und Kompetenzen der einzelnen Partner im Schweizerischen Gesundheitswesen, mit besonderem Fokus auf die Schnittstellen und die Rolle von ApothekerInnen als Medizinalpersonen.				

▶▶▶ Kompensationskurse

Als Kompensationskurs kann jede Lerneinheit gewählt werden, die auch als Wahlblockkurs des zweiten Master-Studienjahres gewählt werden kann. Die Wahlblockkurse werden im Frühjahrsemester angeboten.

▶ Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0152-AAL	Anatomy and Physiology I+II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	10 KP	21R	C. Spengler, D. P. Wolfer
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics) <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	<p>From "Statistics for research" (online)</p> <p>Ch 1: The Role of Statistics Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions Ch 3: Binomial Distributions Ch 6: Sampling Distribution of Averages Ch 7: Normal Distributions Ch 8: Student's t Distribution Ch 9: Distributions of Two Variables</p> <p>From "Introductory Statistics with R (online)"</p> <p>Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation</p>				
Literatur	<p>- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435 From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435</p> <p>- "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1 From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/</p>				
551-0103-AAL	Fundamentals of Biology II: Cell Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	E. Hafen, J. Fernandes de Matos, U. Kutay, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding in cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Lernziel	The goal of this course is to provide students with a wide general understanding cell biology. With this material as a foundation, students have enough of a cell biological basis to begin their specialization not only in cell biology but also in related fields such as biochemistry, microbiology, pharmacological sciences, molecular biology, and others.				
Inhalt	The focus is animal cells and the development of multicellular organisms with a clear emphasis on the molecular basis of cellular structures and phenomena. The topics include biological membranes, the cytoskeleton, protein sorting, energy metabolism, cell cycle and division, viruses, extracellular matrix, cell signaling, embryonic development and cancer research.				
Literatur	<p>Alberts et al. 'Molecular Biology of the Cell' 6th edition, 2014, ISBN 9780815344322 (hard cover) and ISBN 9780815345244 (paperback).</p> <p>Topic/Lecturer/Chapter/Pages:</p> <p>Analyzing cells & molecules / Gebhard Schertler/8/ 439-463; Membrane structure / Gebhard Schertler/ 10/ 565-595; Compartments and Sorting/ Ulrike Kutay/12+14+6/641-694/755-758/782-783/315-320/325 -333/Table 6-2/Figure6-20, 6-21, 6-32, 6-34; Intracellular Membrane Traffic/ Ulrike Kutay/13/695-752; The Cytoskeleton/ Ulrike Kutay/ 16/889 - 948 (only the essentials); Membrane Transport of Small Molecules and the Electrical Properties of Membranes /Sabine Werner/11/597 - 633; Mechanisms of Cell Communication / Sabine Werner/15/813-876; Cancer/ Sabine Werner/20/1091-1141; Cell Junctions and Extracellular Matrix/Ueli Suter / 1035-1081; Stem Cells and Tissue Renewal/Ueli Suter /1217-1262; Development of Multicellular organisms/ Ernst Hafen/ 21/ 1145-1179 /1184-1198/1198-1213; Cell Migration/Joao Matos/951-960; Cell Death/Joao Matos/1021-1032; Cell Cycle/chromosome segregation/Cell division/Meiosis/Joao Matos/ 963-1018.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
535-0135-AAL	Clinical Chemistry I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	M. Hersberger
Kurzbeschreibung	Introduction into fundamentals of laboratory diagnostics and overview of the laboratory parameters concerning inflammation, lipid metabolism, myocardial infarction, diabetes, kidney function, urinary diagnostics, liver function, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring and drugs of abuse screening.				
Lernziel	Overview of the possibilities and limitations in clinical laboratory diagnostics. Indications and methods of everyday parameters are known.				

Inhalt Introduction into medical laboratory diagnostics: immunochemical methods, diagnostics of inflammation, acute myocardial infarction, lipid metabolism, diabetes, kidney function and urinary diagnostics, blood coagulation, blood count, therapeutic drug monitoring, drugs of abuse screening, common diagnostics of liver diseases, point-of-care diagnostics.

535-0222-AAL	Pharmaceutical Analytics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Theoretical and practical comprehension of analytical chemistry in order to solve pharmaceutical problems.				
Lernziel	Knowledge in Pharmaceutical Analytics in order to solve fundamental analytical problems. Handling of the most important pharmacopeial texts and monographs.				
Inhalt	Introduction in Pharmaceutical Analytics. Theoretical and practical considerations concerning a lot of methods in different Pharmacopeias. Identification, purity testing, stability testing, assays of drugs and drug formulations.				
Skript	A script can be purchased at the HCI-Shop, HCI-Building, D floor.				
Literatur	David G. Watson, Pharmaceutical Analysis, Elsevier.				

535-0241-AAL	Biopharmacy <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.				
Lernziel	Introduction to the Basics in Biopharmacy. Pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism and excretion, ADME), which determine the fate of a drug in the body. Knowledge of the most important pharmacokinetic parameters. Interpretation of concentration-time-profiles of drugs. Pharmacokinetic profiling of drugs in view of therapy optimization and analysis of interaction potential.				
Inhalt	Introduction to pharmacokinetics; definition of the most important pharmacokinetic parameters and their calculation from clinical data (compartment model, statistical model); kinetics of absorption (absorption profiles); distribution of drugs and role of protein binding; kinetics of elimination: excretion and biotransformation (physiological model); pharmacokinetic profiling of drugs for therapy optimization and for the analysis of the interaction potential; dosage regimen design.				

535-0440-AAL	Quality Management in Pharmaceutical Business <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	1 KP	2R	A. Sterchi, C. Siegmund
Kurzbeschreibung	The students know the relevance and the role of quality assurance measures to assure quality, efficacy and safety of drugs. The students know the most important Swiss regulations, including the associated European regulations, which are relevant from a quality assurance point of view and they are able to interpret the content of this regulations.				

551-0110-AAL	Fundamentals of Biology II: Microbiology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	2R	J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Structure, function, genetics of prokaryotic microorganisms and fungi.				
Lernziel	Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.				
Inhalt	Basic principles of cell structure, growth physiology, energy metabolism, gene expression. Biodiversity of Bacteria and Archaea in the carbon, nitrogen, and sulfur cycles in nature. Phylogeny and evolution. Pathogenicity. Biotechnology. Antibiotics.				
Skript	none				
Literatur	Brock, Biology of Microorganisms (Madigan, M.T. and Martinko, J.M., eds.), 12th ed., Pearson Prentice Hall, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

551-0108-AAL	Fundamentals of Biology II: Plant Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	2R	W. Gruissem
Kurzbeschreibung	Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.				
Lernziel	Water balance, assimilation, transport in plants; developmental biology, stress physiology.				
Skript	none				
Literatur	Smith, A.M., et al.: Plant Biology, Garland Science, New York, Oxford, 2010				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

551-1323-AAL	Fundamentals of Biology II: Biochemistry and Molecular Biology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	11R	R. Glockshuber, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to Biochemistry / Molecular Biology with some emphasis on chemical and biophysical aspects.				
Lernziel	Topics include the structure-function relationship of proteins / nucleic acids, protein folding, enzymatic catalysis, cellular pathways involved in bioenergetics and the biosynthesis and breakdown of amino acids, glycans, nucleotides, fatty acids and phospholipids, and steroids. There will also be a discussion of DNA replication and repair, transcription, and translation.				
Skript	none				
Literatur	"Biochemistry", Berg/Tymoczko/Stryer, 8th edition, Palgrave Macmillan, International edition				

Pharmazeutische Wissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Physik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, G. Aeppli, C. Anastasiou, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, R. Grange, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, A. Refregier, A. Rubbia, K. Schawinski, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, D. Wyler, A. Zheludev

Kurzbeschreibung Research colloquium

Voraussetzungen / Occasionally, talks may be delivered in German.

Besonderes

Physik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Physik Bachelor

► Basisjahr

Obligatorische Fächer des Basisjahres

Ergänzende Fächer

Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und
Staatswissenschaften

► Obligatorische Fächer

►► Obligatorische Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Grundbegriffe des mathematischen Denkens, Zahlen, Folgen und Reihen, topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, differenzierbare Funktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Riemannsche Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Skript	Struwe: Analysis I/II, siehe https://people.math.ethz.ch/~struwe/skripten.html				
Literatur	K. Koenigsberger: Analysis I, Springer-Verlag R. Courant: Vorlesungen ueber Differential- und Integralrechnung. Springer Verlag V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4 Thomas Michaels: Analysis 1 (mit 900 gerechneten Beispielen). Editres A.a.g.l. Lugano 2015				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
Lernziel	Beherrschung der Grundkonzepte der Linearen Algebra				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	G. Dissertori
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
Lernziel	Aneignung von Kenntnissen der physikalischen Grundlagen in der klassischen Mechanik und Waermelehre. Fertigkeiten im Lösen von physikalischen Fragen anhand von Übungsaufgaben.				
252-0847-00L	Informatik	O	5 KP	2V+2U	B. Gärtner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++. Wir behandeln fundamentale Typen, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder und Klassen. Die Konzepte werden dabei jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache sowie Handouts in deutscher Sprache werden semesterbegleitend elektronisch herausgegeben.				
Literatur	Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Walter Savitch: Problem Solving with C++, Eighth Edition, Pearson, 2012				

►► Obligatorische Fächer des zweiten Studienjahres

►►► Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2303-00L	Funktionentheorie	O	6 KP	3V+2U	R. Pandharipande
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, spezielle Funktionen, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Lernziel	Fähigkeit zum Umgang mit analytischen Funktion; insbesondere Anwendungen des Residuensatzes				

Literatur Th. Gamelin: Complex Analysis. Springer 2001

E. Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press

D. Salamon: "Funktionentheorie". Birkhauser, 2011. (In German)

L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co.

B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991.

K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag

R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag

E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications

401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	O	6 KP	3V+2U	G. Felder
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2883-00L	Physik III	O	7 KP	4V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Quanten- und Atomphysik und in die Grundlagen der Optik und statistischen Physik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse in Quanten- und Atomphysik und zudem in Optik und statistischer Physik werden erarbeitet. Die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung einfacher Problemstellungen aus den behandelten Themengebieten wird erreicht. Besonderer Wert wird auf das Verständnis experimenteller Methoden zur Beobachtung der behandelten physikalischen Phänomene gelegt.				
Inhalt	Einführung in die Quantenphysik: Atome, Photonen, Photoelektrischer Effekt, Rutherford Streuung, Compton Streuung, de-Broglie Materiewellen.				
	Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Spin.				
	Atomphysik: Zeeman-Effekt, Spin-Bahn Kopplung, Mehrelektronenatome, Röntgenspektren, Auswahlregeln, Absorption und Emission von Strahlung, LASER.				
	Optik: Fermatsches Prinzip, Linsen, Abbildungssysteme, Beugung und Brechung, Interferenz, geometrische und Wellenoptik, Interferometer, Spektrometer.				
	Statistische Physik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichverteilungssatz, Schwarzkörperstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz.				
Skript	Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Quantenmechanik/Atomphysik/Moleküle: "Atom- und Quantenphysik", H. Haken and H. C. Wolf, ISBN 978-3540026211				
	Optik: "Optik", E. Hecht, ISBN 978-3486588613				
	Statistische Mechanik: "Statistical Physics", F. Mandl ISBN 0-471-91532-7				

►►► Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	O	7 KP	4V+2U	C. Anastasiou
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				

►► Obligatorische Fächer des dritten Studienjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	O	10 KP	3V+2U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Diskussion grundlegender Ideen der Quantenmechanik, insbesondere Quantisierung klassischer Systeme, Wellenfunktionen und die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Grundlegende Phänomene werden analysiert und durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen), Quantenmechanik in einer Dimension, Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Drehimpuls, Spin, Drehimpulsaddition, Relation QM und klassische Physik.				
Skript	Deutsch				

► Kernfächer

►► Experimentalphysikalische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0263-00L	Astrophysics I	W	10 KP	3V+2U	A. Refregier
Kurzbeschreibung	This introductory course will develop basic concepts in astrophysics as applied to the understanding of the physics of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of research topics in astrophysics.				
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	10 KP	3V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus, Supraleitung.				

Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung
Skript	Ein Skript wird verteilt.
Literatur	Ibach & Lüth, Festkörperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Diskussion grundlegender Ideen der Quantenmechanik, insbesondere Quantisierung klassischer Systeme, Wellenfunktionen und die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Grundlegende Phänomene werden analysiert und durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen), Quantenmechanik in einer Dimension, Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Drehimpuls, Spin, Drehimpulsaddition, Relation QM und klassische Physik.				
Skript	Deutsch				

► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0000-01L	Einführung in das Experimentieren I	O	4 KP	4P	A. Biland, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	Praktische Einführung in die Grundlagen der Experimentalphysik				
Lernziel	Uebergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen eines Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden: - Physik als persönliches Erlebnis - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik.				
Inhalt	Versuche (mit Fehlerrechnung) zu Themen aus den Bereichen der Mechanik, Optik, Wärme, Elektrizität und Kernphysik				
Skript	Anleitung zum Physikalischen Praktikum				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus einer Liste von 33 Versuchen müssen 9 Versuche in Zweiergruppen durchgeführt werden. Zu Beginn findet eine Einführungsveranstaltung statt.				
402-0241-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren I	O	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	<i>WICHTIG: Diese Lehrveranstaltung darf nur einmal in Rahmen des Bachelor-Studiums belegt werden.</i> Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Dazu gehören Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente, sowie die Abschätzung der Messgenauigkeit. Schriftliche Anleitungen der einzelnen Versuche sind vorhanden.				
402-0240-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren II	W	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	<i>Voraussetzung: "Fortgeschrittenes Experimentieren I" abgeschlossen. Wenn Sie Fortgeschrittenes Experimentieren I noch nicht belegt hatten, schreiben Sie sich bitte dafür zuerst ein.</i> <i>Bitte belegen Sie diese Veranstaltung im Rahmen Ihres Bachelor-Studiums höchstens einmal!</i> Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Durchführung von physikalischen Experimenten nach schriftlicher Anleitung. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente. Abschätzung der Messgenauigkeit.				
Lernziel	Studierende sollen lernen, selbständig etwas komplexere Experimente durchzuführen, die Daten auszuwerten und zu interpretieren.				

► Proseminare, experimentelle und theoretische Semesterarbeiten

Zur Durchführung einer Semesterarbeit treten Sie direkt in Verbindung mit einem oder einer der Dozierenden.

Nicht alle Dozierenden lassen sich in myStudies direkt auswählen, wenn als Dozierende "Professoren/innen" verlangt sind. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte an das Studiensekretariat (www.phys.ethz.ch/phys/education/studiensekretariat/?lang=de).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0210-95L	Proseminar Theoretical Physics: Particle Physics at the Energy Frontier	W	9 KP	4S	A. Lazopoulos
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 24</i> A guided self-study of original papers and of advanced textbooks in theoretical physics. Within the general topic, determined each semester, participants give a presentation on a particular subject and deliver a written report.				
402-0217-BSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, P. De Forcrand, M. Gaberdiel, G. M. Graf, S. Huber, R. Renner, T. C. Schulthess,

Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-BSL	Experimentelle Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit.				
402-0510-BSL	Festkörperphysik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Betreuer/innen
	<i>Betreuer dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Bertram Batlogg Prof. Christian Degen Prof. Leonardo Degiorgi Prof. Klaus Ensslin Prof. Thomas Ihn Prof. Joël Mesot Prof. Danilo Pescia Prof. Andreas Vaterlaus Prof. Andreas Wallraff Prof. Werner Wegscheider Prof. Andrey Zheludev				
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Lernziel	Ziel ist das Entwickeln von Fähigkeiten, moderne Experimente in der Festkörperphysik durchzuführen. Dazu dienen experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Festkörperphysik, meist in enger Zusammenarbeit mit laufenden Forschungsaktivitäten in den Forschungsgruppen.				
Inhalt	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Skript	n/a				
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeiten in einer Forschungsgruppe sind besonders gut geeignet, die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen und mit moderner Instrumentierung bekannt zu machen.				
402-0400-BSL	Quantenelektronik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Betreuer/innen
	<i>Betreuer/in dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Tilman Esslinger Prof. Jérôme Faist Prof. Rachel Grange Prof. Jonathan Home Prof. Atac Imamoglu Prof. Steven Johnson Prof. Ursula Keller				
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Quantenelektronik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Inhalt	Durchführung von Versuchen im Gebiet der Optik, z.B. Holographie und Laserphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
402-0719-BSL	Particle Physics at PSI (Paul Scherrer Institute) ■	W	9 KP	18P	C. Grab
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0717-BSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi, W. Lustermann
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichungsnahe Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch				
402-0340-BSL	Medizinische Physik ■	W	9 KP	18P	A. J. Lomax, R. Müller, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der in den Vorlesungen besprochenen Themen können in Absprache mit den Dozenten selbständige Arbeiten durchgeführt werden.				
402-0240-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren II	W	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
	<i>Voraussetzung: "Fortgeschrittenes Experimentieren I" abgeschlossen. Wenn Sie Fortgeschrittenes Experimentieren I noch nicht belegt hatten, schreiben Sie sich bitte dafür zuerst ein.</i>				
	<i>Bitte belegen Sie diese Veranstaltung im Rahmen Ihres Bachelor-Studiums höchstens einmal!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Durchführung von physikalischen Experimenten nach schriftlicher Anleitung. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente. Abschätzung der Messgenauigkeit.				
Lernziel	Studierende sollen lernen, selbständig etwas komplexere Experimente durchzuführen, die Daten auszuwerten und zu interpretieren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer

(Typ B) für das D-PHYS.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

► Ergänzende Fächer, Seminare, Kolloquia

►► Ergänzende Fächer aus dem Basisjahr oder dem zweiten Studienjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0351-00L	Astronomie	Z	2 KP	2V	H. M. Schmid, W. Schmutz
Kurzbeschreibung	Ein Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie: Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Lernziel	Einführung in die Astronomie mit einem Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie. Diese Vorlesung dient auch als Grundlage für die Astrophysikvorlesungen der höheren Semester.				
Inhalt	Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Skript	Kopien der Präsentationen werde zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Astronomie. Harry Nussbaumer, Hans Martin Schmid vdf Vorlesungsskripte (8. Auflage)				
	Der Neue Kosmos. A. Unsöld, B. Baschek, Springer				
401-1511-00L	Geometrie	Z	3 KP	2V+1U	L. Halbeisen
Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt dieser Vorlesung steht die euklidische und die projektive Geometrie.				
Lernziel	Axiomatischer Aufbau der euklidischen Geometrie mit Hilfe der Axiome von Hilbert. Klassische Sätze der projektive Geometrie.				
Inhalt	Im ersten Teil der Vorlesung wird die euklidische Geometrie axiomatisch aufgebaut. Das dazu verwendete Axiomensystem stammt von David Hilbert. Nach einer kurzen Einführung in die projektive Geometrie werden dann in einem zweiten Teil die klassischen Sätze der projektiven Geometrie bewiesen. Dazu gehören z.B. die Sätze von Desargues, Pappos, Menelaos, Ceva, Pascal und Brianchon.				
Literatur	Robin Hartshorne: "Geometry: Euclid and beyond", Springer Verlag Eric Lord: "Symmetry and Pattern in Projective Geometry", Springer Verlag				

►► Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0247-00L	Elektronik für Physiker I (Analog)	Z	4 KP	2V+2P	R. Horisberger
Kurzbeschreibung	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen, Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen analoger Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADCs/DACs, CMOS Technologie				
Inhalt	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen (SPICE), Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen von analogen Schaltungen, Operationsverstärker, OTA's, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADC's und DAC's, Einführung in CMOS Chiptechnologie. Ergänzende praktische Übungen zu diesen Themen in kleinen Gruppen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlene Vorlesung für Studierende der Experimentalphysik. Keine Vorkenntnisse in Elektronik vorausgesetzt.				

►► Ergänzende Fächer (aus dem zweiten Studienjahr Mathematik Bachelor)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2003-00L	Algebra I	Z	7 KP	4V+2U	R. Pink
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Begriffe und Resultate der Gruppentheorie, der Ringtheorie und der Körpertheorie.				
Lernziel	Einführung in grundlegende Begriffe und Resultate aus der Theorie der Gruppen, der Ringe und der Körper.				
Inhalt	Gruppen: grundlegende Begriffe und Beispiele Unterguppen, Quotientengruppen und Homomorphismen, Gruppenwirkungen und Anwendungen				
	Ringe: grundlegende Begriffe und Beispiele Ringhomomorphismen, Ideale und Quotientenringe, Ringe von Brüchen Euklidische Ringe, Hauptidealbereiche, faktorielle Ringe				
	Körper: grundlegende Begriffe und Beispiele Körpererweiterungen, algebraische Erweiterungen, klassische Konstruktionen mit Zirkel und Lineal				
Literatur	G. Fischer: Lehrbuch der Algebra, Vieweg Verlag Karpfinger-Meyberg: Algebra, Spektrum Verlag S. Bosch: Algebra, Springer Verlag B.L. van der Waerden: Algebra I und II, Springer Verlag S. Lang, Algebra, Springer Verlag A. Knapp: Basic Algebra, Springer Verlag				

►► Seminare und Kolloquia

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, G. Aepli, C. Anastasiou, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrmann, G. M. Graf, R. Grange, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia,

A. Refregier, A. Rubbia,
K. Schawinski, T. C. Schulthess,
M. Sigrist, M. Troyer, A. Vaterlaus,
R. Wallny, A. Wallraff,
W. Wegscheider, D. Wyler,
A. Zheludev

Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Occasionally, talks may be delivered in German.				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	S. Huber , C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, D. Wyler, Uni- Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	The Zurich Theoretical Physics Colloquium is jointly organized by the University of Zurich and ETH Zurich. Its mission is to bring both students and faculty with diverse interests in theoretical physics together. Leading experts explain the basic questions in their field of research and communicate the fascination for their work.				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0501-00L	Solid State Physics	E-	0 KP	1S	B. Batlogg , G. Blatter, C. Degen, K. Ensslin, D. Pescia, M. Sigrist, A. Wallraff, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger , J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0600-00L	Nuclear and Particle Physics with Applications	E-	0 KP	2S	A. Rubbia , G. Dissertori, C. Grab, K. S. Kirch, F. Pauss, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0893-00L	Particle Physics Seminar	E-	0 KP	1S	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0700-00L	Seminar in Elementary Particle Physics	E-	0 KP	1S	M. Spira
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	Stay informed about current research results in elementary particle physics.				
402-0369-00L	Research Colloquium in Astrophysics	E-	0 KP	1K	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	During the semester there is a colloquium every week. In general, colloquia are 20 minutes plus discussion and are given by local researchers. They inform the other members of the Institute of Astronomy about their current work, results, problems and plans. Guests are always welcome.				
Lernziel	Ph.D. students are expected to give a first research colloquium within their first years of their graduate time, another colloquium in their third year, and their doctoral exam talk before or after the exam. Other members of the institute are also invited to give talks. The goals are: - keep other members of the institute oriented on current research - test new ideas within the institute before going outside - train students to give scientific talks				
402-0356-00L	Astrophysics Seminar	E-	0 KP	2S	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0746-00L	Aktuelles aus der Teilchen- und Astrophysik	E-	0 KP	2S	P. Jetzer , C. Grab, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Forschungskolloquium				
Inhalt	In Seminarvorträgen werden aktuelle Fragestellungen aus der Teilchenphysik vom theoretischen und experimentellen Standpunkt aus diskutiert. Besonders wichtig erscheint uns der Bezug zu den eigenen Forschungsmöglichkeiten am PSI, CERN und DESY.				
402-0530-00L	Mesoscopic Systems	E-	0 KP	1S	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	E-	0 KP	2K	K. P. Prüssmann , S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
227-1043-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	S.-C. Liu , R. Hahnloser, V. Mante, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsreihe eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				
Inhalt	Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.				

227-1044-00L	Auditory Informatics	E-	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Lernziel	Austausch mit Forschern im Bereich der auditorischen Informationsverarbeitung. Vorbereiten und Halten eines Referats zu einem passenden Thema vor wissenschaftlichem Publikum.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.uzh.ch/teaching/seminar-on-auditory-informatics				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				

402-0396-00L	Recent Research Highlights in Astrophysics (University of Zurich)	E-	0 KP	1S	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: AST006</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

► Auswahl an Lehrveranstaltungen aus höheren Semestern

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	4G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advanced C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				
402-0713-00L	Astro-Particle Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Biland
Kurzbeschreibung	This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.				
Lernziel	Successful students know: <ul style="list-style-type: none"> - experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range - current knowledge about the composition of cosmic ray - possible cosmic acceleration mechanisms - correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators - information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray 				
Inhalt	First semester (Astro-Particle Physics I): <ul style="list-style-type: none"> - definition of 'Astro-Particle Physics' - important historical experiments - chemical composition of the cosmic rays - direct observations of cosmic rays - indirect observations of cosmic rays - 'extended air showers' and 'cosmic muons' - 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum - the 'anti-matter problem' and the Big Bang - 'cosmic accelerators' 				
Skript	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
Literatur	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
402-0737-00L	Energy and Environment in the 21st Century (Part I)	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	The energy and related environmental problems, the physics principles of using energy and the various real and hypothetical options are discussed from a physicist point of view. The lecture is intended for students of all ages with an interest in a rational approach to the energy problem of the 21st century.				
Lernziel	Scientists and especially physicists are often confronted with questions related to the problems of energy and the environment. The lecture tries to address the physical principles of today's and tomorrow's energy use and the resulting global consequences for the world climate. <p>The lecture is for students which are interested participate in a rational and responsible debate about the energy problem of the 21. century.</p>				

Inhalt Introduction: energy types, energy carriers, energy density and energy usage. How much energy does a human needs/uses?

Energy conservation and the first and second law of thermodynamics

Fossile fuels (our stored energy resources) and their use.

Burning fossile fuels and the physics of the greenhouse effect.

physics basics of nuclear fission and fusion energy

controlled nuclear fission energy today, the different types of nuclear power plants, uranium requirements and resources, natural and artificial radioactivity and the related waste problems from the nuclear fuel cycle.

Nuclear reactor accidents and the consequences, a comparison with risks from other energy using methods.

The problems with nuclear fusion and the ITER project.

Nuclear fusion and fission: "exotic" ideas.

Hydrogen as an energy carrier: ideas and limits of a hydrogen economy.

new clean renewable energy sources and their physical limits (wind, solar, geothermal etc)

Energy perspectives for the next 100 years and some final remarks

Skript many more details (in english and german) here:

<http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/>

Literatur Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;

Voraussetzungen / Besonderes Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999

Science promised us truth, or at least a knowledge of such relations as our intelligence can seize: it never promised us peace or happiness
Gustave Le Bon

Physicists learned to realize that whether they like a theory or they don't like a theory is not the essential question. Rather, it's whether or not the theory gives predictions that agree with experiment.
Richard Feynman, 1985

402-0461-00L Quantum Information Theory W 8 KP 3V+1U R. Renner

Kurzbeschreibung The goal of this course is to introduce the foundations of quantum information theory. It starts with a brief introduction to the mathematical theory of information and then discusses the basic information-theoretic aspects of quantum mechanics. Further topics include applications such as quantum cryptography and quantum computing.

Lernziel The course gives an insight into the notion of information and its relevance to physics and, in particular, quantum mechanics. It also serves as a preparation for further courses in the area of quantum information sciences.

402-0580-00L Superconductivity W 6 KP 2V+1U R. Chitra

Kurzbeschreibung Topics: occurrence of superconductivity, basic phenomena, thermodynamics, electrostatics, London equation, Pippard theory, Ginzburg-Landau theory and -equations, flux quantization, magnetic properties of type I and II superconductors, BCS theory, tunnel effects with superconductors, Josephson effects, superconducting quantum interference devices (SQUID), introduction to high-Tc superconductivity.

Lernziel Introduction to the most important aspects of superconductivity

Inhalt This lecture course provides an introduction to superconductivity, covering both experimental as well as theoretical aspects. The following subtopics are discussed: occurrence of superconductivity, basic phenomena, thermodynamics, electrostatics, London equation, Pippard theory, Ginzburg-Landau theory, Ginzburg-Landau equations, flux quantization, magnetic properties of type I and II superconductors, BCS theory, tunnel effects with superconductors, Josephson effects, superconducting quantum interference devices (SQUID), short introduction to high-Tc superconductivity.

Literatur M. Tinkham "Introduction to Superconductivity"
P. G. de Gennes "Superconductivity Of Metals And Alloys"
A. A. Abrikosov "Fundamentals of the Theory of Metals"

Voraussetzungen / Besonderes The preceding attendance of the scheduled lecture courses Introduction to Solid State Physics and Quantum Mechanics I are expected.

402-0674-00L Physics in Medical Research: From Atoms to Cells W 6 KP 2V+1U B. K. R. Müller

Kurzbeschreibung Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.

Lernziel The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.

As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.

The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.

High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.

Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.

Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.

3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.

Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.

	227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.					
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.					
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.					
	401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	M. Burger
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to differential and riemannian geometry.					
Lernziel	The aim is to lead students from a reasonable knowledge of advanced calculus, basic knowledge of general topology and solid knowledge of linear algebra to fundamental knowledge of differentiable manifolds and their basic tools. Riemannian geometry, some basic Lie theory, and de Rham cohomology will be developed as applications.					
Literatur	W.Boothby "An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry" J.M.Lee "Introduction to smooth manifolds" M.P. Do Carmo "Riemannian Geometry"					
	401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach and Hilbert spaces, bounded linear operators; Three Fundamental Principles: Uniform Boundedness, Open Mapping/Closed Graph, Hahn-Banach; Convexity; Dual Spaces: weak and weak* topologies, Banach-Alaoglu, reflexive spaces; Ergodic Theorem; compact operators and Fredholm theory, Closed Image Theorem; Spectral theory, self-adjoint operators.					
Skript	Lecture Notes on "Functional Analysis" by D.A. Salamon					
	401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time					
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.					
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.					
Skript	available, will be sold in the course					

Literatur R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996
 H. Bauer, Probability Theory, de Gruyter 1996
 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004
 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006
 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991

401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				
	<i>Wahlfächer (Physik Master)</i>				

Physik Bachelor - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Physik DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
	<i>siehe Erziehungswissenschaften DZ</i>				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl.</i> <i>Schriftliche Anmeldung erforderlich bis 31.8.2015 bei mamohr@ethz.ch. Teilnehmer werden in der Reihenfolge der Anmeldung berücksichtigt.</i> <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunkterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen

402-0915-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Physik ■ O	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	<i>Unterrichtspraktikum Physik für DZ und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 			
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.			
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.			
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.			

402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i> In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.			

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energy and Environment in the 21st Century (Part I)	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	The energy and related environmental problems, the physics principles of using energy and the various real and hypothetical options are discussed from a physicist point of view. The lecture is intended for students of all ages with an interest in a rational approach to the energy problem of the 21st century.				
Lernziel	<p>Scientists and especially physicists are often confronted with questions related to the problems of energy and the environment. The lecture tries to address the physical principles of today's and tomorrow's energy use and the resulting global consequences for the world climate.</p> <p>The lecture is for students which are interested participate in a rational and responsible debate about the energy problem of the 21. century.</p>				

Inhalt	<p>Introduction: energy types, energy carriers, energy density and energy usage. How much energy does a human needs/uses?</p> <p>Energy conservation and the first and second law of thermodynamics</p> <p>Fossile fuels (our stored energy resources) and their use.</p> <p>Burning fossile fuels and the physics of the greenhouse effect.</p> <p>physics basics of nuclear fission and fusion energy</p> <p>controlled nuclear fission energy today, the different types of nuclear power plants, uranium requirements and resources, natural and artificial radioactivity and the related waste problems from the nuclear fuel cycle.</p> <p>Nuclear reactor accidents and the consequences, a comparison with risks from other energy using methods.</p> <p>The problems with nuclear fusion and the ITER project.</p> <p>Nuclear fusion and fission: "exotic" ideas.</p> <p>Hydrogen as an energy carrier: ideas and limits of a hydrogen economy.</p> <p>new clean renewable energy sources and their physical limits (wind, solar, geothermal etc)</p> <p>Energy perspectives for the next 100 years and some final remarks</p>				
Skript	<p>many more details (in english and german) here:</p> <p>http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/</p>				
Literatur	<p>Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;</p> <p>Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Science promised us truth, or at least a knowledge of such relations as our intelligence can seize: it never promised us peace or happiness Gustave Le Bon</p> <p>Physicists learned to realize that whether they like a theory or they don't like a theory is not the essential question. Rather, it's whether or not the theory gives predictions that agree with experiment. Richard Feynman, 1985</p>				
402-0922-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik A ■	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	<p><i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für DZ und Lehrdiplom.</i></p> <p>In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.</p>				
Lernziel	<p>Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes</p>				
Inhalt	<p>Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit</p> <p>Themenwahl nach Vereinbarung</p>				
402-0944-00L	Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■	W	2 KP	2G	C. Wagner, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	<p><i>Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.</i></p> <p>In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?</p>				
Lernziel	<p>Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.</p>				
Inhalt	<p>Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.</p>				
Skript	<p>Unterlagen werden verteilt.</p>				
Literatur	<p>Wird angegeben.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.</p>				

Physik DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Physik Lehrdiplom

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Detaillierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Physik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>				
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>				
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-09L	Empirische Arbeit: Praktische Lehr- und Lernforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20</i>	W	2 KP	2S	A. Deiglmayr, P. Edelsbrunner, S. Hofer, B. Rüttsche, L. Schalk, E. Stern, E. Ziegler
	<i>Voraussetzung für die Belegung ist der erfolgreiche Abschluss der Veranstaltungen 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" und 851-0238-01L "Unterstützung und Diagnose von Wissenserwerbsprozessen (EW 3)".</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch und werden dabei von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. In einzelnen Plenumsitzungen werden grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet; der Grossteil der Arbeit geschieht jedoch selbstorganisiert bzw. nach Abstimmung mit den Dozierenden.				

Lernziel Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Studierende, welche daran interessiert sind, unter Anleitung praktische Forschungserfahrung zu sammeln. Die Studierenden führen in Teams von je zwei Personen eine eigene Untersuchung durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Interpretation und Darstellung); das Seminar stellt somit hohe Anforderungen an das eigenständige Arbeiten. Die Studierenden werden in ihrer Arbeit von Forschenden der Abteilung für Lehr- und Lernforschung individuell betreut und angeleitet. Im ersten Teil des Seminars werden zudem in Präsenzsitzungen und im individuellen Literaturstudium grundlegende methodische Kenntnisse erarbeitet (Generieren und Testen von lehr- und lernpsychologischen Fragestellungen, Methoden der Versuchsplanung und der Datenauswertung in der Lehr- und Lernforschung).

Lernziele sind insbesondere:

- Die Studierenden können grundlegende Methoden und Konzepte der empirischen Lehr- und Lernforschung, u.a. anhand von Beispielen, darstellen und erklären.
- Die Studierenden können überprüfbare Fragestellungen bzw. Hypothesen zu einem Thema der Lehr- und Lernforschung aufstellen.
- Die Studierenden können eine sinnvolle Untersuchung planen und durchführen, um eine für sie relevante Fragestellung aus dem Bereich der Lehr- und Lernforschung empirisch zu untersuchen.
- Die Studierenden können die Hauptergebnisse einer Untersuchung der empirischen Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die untersuchte Fragestellung beschreiben und kritisch interpretieren

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

►► Fachdidaktik in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Schriftliche Anmeldung erforderlich bis 31.8.2015 bei mamohr@ethz.ch. Teilnehmer werden in der Reihenfolge der Anmeldung berücksichtigt.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.				
Lernziel	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichts evaluation.				
Inhalt	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Skript	Thematische Schwerpunkte				
Literatur	Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Stundentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichts evaluation				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				
402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.				
	Lernformen Alle Studierende erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				
402-0918-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.

►► Berufspraktische Ausbildung in Physik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0920-00L	Einführungspraktikum Physik ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik I - LE 402-0910-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
402-0911-00L	Unterrichtspraktikum Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum Physik für Lehrdiplom mit Physik als 1. Fach</i>	O	8 KP	17P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
402-0913-00L	Unterrichtspraktikum II Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
402-0921-01L	Prüfungslektion untere Stufe Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Physik" (402-0921-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				

Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

402-0921-02L	Prüfungslektion obere Stufe Physik ■	O	1 KP	2P	M. Mohr
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Physik" (402-0921-01L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.

Lernziel Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist,
 - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen
 - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.

Inhalt Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.

Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

►►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0912-00L	Unterrichtspraktikum Physik ■	O	6 KP	13P	M. Mohr
	<i>Unterrichtspraktikum Physik für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Physik als 1. Fach.</i>				

Kurzbeschreibung Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.

Lernziel Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.

Inhalt Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.

►► Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik

Für Studierende, die ab FS 2014 in das Lehrdiplom eingetreten sind, ist das Fachdidaktikpraktikum Physik obligatorisch. Alle weiteren Lehrveranstaltungen sind individuell wählbar.

Studierende, die vor dem FS 2014 in das Lehrdiplom eingetreten sind, müssen entweder die mentorierte Arbeit oder das jeweils im FS angebotene Fachdidaktikpraktikum Physik als obligatorische Lehrveranstaltung absolvieren. Selbstverständlich können auch beide Lehrveranstaltungen absolviert werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energy and Environment in the 21st Century (Part I)	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar

Kurzbeschreibung The energy and related environmental problems, the physics principles of using energy and the various real and hypothetical options are discussed from a physicist point of view. The lecture is intended for students of all ages with an interest in a rational approach to the energy problem of the 21st century.

Lernziel Scientists and especially physicists are often confronted with questions related to the problems of energy and the environment. The lecture tries to address the physical principles of today's and tomorrow's energy use and the resulting global consequences for the world climate.

The lecture is for students which are interested participate in a rational and responsible debate about the energy problem of the 21. century.

Inhalt Introduction: energy types, energy carriers, energy density and energy usage. How much energy does a human needs/uses?

Energy conservation and the first and second law of thermodynamics

Fossile fuels (our stored energy resources) and their use.

Burning fossile fuels and the physics of the greenhouse effect.

physics basics of nuclear fission and fusion energy

controlled nuclear fission energy today, the different types of nuclear power plants, uranium requirements and resources, natural and artificial radioactivity and the related waste problems from the nuclear fuel cycle.

Nuclear reactor accidents and the consequences, a comparison with risks from other energy using methods.

The problems with nuclear fusion and the ITER project.

Nuclear fusion and fission: "exotic" ideas.

Hydrogen as an energy carrier: ideas and limits of a hydrogen economy.

new clean renewable energy sources and their physical limits (wind, solar, geothermal etc)

Energy perspectives for the next 100 years and some final remarks

Skript many more details (in english and german) here:

<http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/>

Literatur Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;

Voraussetzungen / Besonderes Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999

Science promised us truth, or at least a knowledge of such relations as our intelligence can seize: it never promised us peace or happiness
Gustave Le Bon

Physicists learned to realize that whether they like a theory or they don't like a theory is not the essential question. Rather, it's whether or not the theory gives predictions that agree with experiment.
Richard Feynman, 1985

402-0944-00L	Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■ <i>Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.</i>	W	2 KP	2G	C. Wagner, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?				
Lernziel	Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.				
Inhalt	Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.				
Skript	Unterlagen werden verteilt.				
Literatur	Wird angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.				
402-0922-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für DZ und Lehrdiplom.</i>	W	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes				
Inhalt	Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit Themenwahl nach Vereinbarung				
402-0923-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				

Lernziel	Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes
Inhalt	Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit Themenwahl nach Vereinbarung

►► Wahlpflicht

Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 402-0904-00L "Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Physikunterricht" (findet nur im FS statt) muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

b) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich des 2. Fachs gewählt werden.

c) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus des 1. oder des 2. Fachs gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0737-00L	Energy and Environment in the 21st Century (Part I)	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	The energy and related environmental problems, the physics principles of using energy and the various real and hypothetical options are discussed from a physicist point of view. The lecture is intended for students of all ages with an interest in a rational approach to the energy problem of the 21st century.				
Lernziel	Scientists and especially physicists are often confronted with questions related to the problems of energy and the environment. The lecture tries to address the physical principles of today's and tomorrow's energy use and the resulting global consequences for the world climate.				
Inhalt	<p>The lecture is for students which are interested participate in a rational and responsible debate about the energy problem of the 21. century.</p> <p>Introduction: energy types, energy carriers, energy density and energy usage. How much energy does a human need/uses?</p> <p>Energy conservation and the first and second law of thermodynamics</p> <p>Fossil fuels (our stored energy resources) and their use.</p> <p>Burning fossil fuels and the physics of the greenhouse effect.</p> <p>physics basics of nuclear fission and fusion energy</p> <p>controlled nuclear fission energy today, the different types of nuclear power plants, uranium requirements and resources, natural and artificial radioactivity and the related waste problems from the nuclear fuel cycle.</p> <p>Nuclear reactor accidents and the consequences, a comparison with risks from other energy using methods.</p> <p>The problems with nuclear fusion and the ITER project.</p> <p>Nuclear fusion and fission: "exotic" ideas.</p> <p>Hydrogen as an energy carrier: ideas and limits of a hydrogen economy.</p> <p>new clean renewable energy sources and their physical limits (wind, solar, geothermal etc)</p> <p>Energy perspectives for the next 100 years and some final remarks</p>				
Skript	many more details (in english and german) here:				
Literatur	<p>http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/</p> <p>Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;</p> <p>Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Science promised us truth, or at least a knowledge of such relations as our intelligence can seize: it never promised us peace or happiness Gustave Le Bon</p> <p>Physicists learned to realize that whether they like a theory or they don't like a theory is not the essential question. Rather, it's whether or not the theory gives predictions that agree with experiment. Richard Feynman, 1985</p>				
402-0944-00L	Science in School (Aktuelle Themen für den Unterricht) ■	W	2 KP	2G	C. Wagner, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	<p><i>Der Besuch der Fachdidaktik Physik I (402-0910-00L) sowie der Fachdidaktik Physik II (402-0909-00L) wird vorausgesetzt.</i></p> <p>In dieser Veranstaltung geht es um die folgenden Fragen: Wie können wir die Wissenschaft in die Schulen bringen? Welche wissenschaftlichen Artikel kann man so umsetzen, dass man sie im Unterricht gebrauchen kann? Welche Themen interessieren? Welche Unterrichtsmethoden eignen sich für die Umsetzung? Wie soll man das Gelernte überprüfen?</p>				
Lernziel	Sie kennen Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Astrophysik, Biophysik, Quantenelektronik und der Festkörperphysik, die sich im Physikunterricht einsetzen lassen und können selbständig neue Themen erschliessen.				

Inhalt	Kennenlernen und erarbeiten (Übungen) von Unterrichtssequenzen zu modernen Themen der Physik.
Skript	Unterlagen werden verteilt.
Literatur	Wird angegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch der FD1 sowie der FD2 in Physik wird vorausgesetzt. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten verfasst werden.

252-0855-00L	Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht ■ W 4 KP 3G J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" befasst sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik, mit der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise, und mit der fachlich und didaktisch überlegten Einbettung von Informatikinhalten in den gymnasialen Mathematikunterricht.
Lernziel	Die übergeordnete Zielsetzung der Lerneinheit besteht darin, Szenarien für die Vermittlung von allgemeinbildenden Informatikgrundlagen im engen Zusammenhang mit Inhalten und Methoden der Mathematik aufzuzeigen. Der Besuch der Lerneinheit ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb des gymnasialen Mathematikunterrichts ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert und nachhaltig zu unterrichten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden, sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten sowie ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.
Inhalt	Die Lerneinheit befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts und deren Integrationsmöglichkeiten in den Mathematikunterricht der gymnasialen Stufe. Der inhaltliche Fokus liegt auf denjenigen Informatikinhalten, die einen engen fachlichen Bezug zur Mathematik aufweisen, die die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise ermöglichen, und die zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife beitragen. Die Hauptthemen der Lerneinheit "Informatik im gymnasialen Mathematikunterricht" bieten einen fachlichen und didaktischen Mehrwert für den Mathematikunterricht, in welcher Inhalte aus der Mathematik und Konzepte der Informatik integriert werden. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008). K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014). J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011). H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013). J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014).

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

► Physik als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Schriftliche Anmeldung erforderlich bis 31.8.2015 bei mamohr@ethz.ch. Teilnehmer werden in der Reihenfolge der Anmeldung berücksichtigt.</i> <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				

Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Gruppenarbeit, Praktikum Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen

402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■	O	2 KP	4A	G. Schiltz, A. Vaterlaus, C. Wagner
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0915-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Physik ■	O	4 KP	9P	M. Mohr
	<i>Unterrichtspraktikum Physik für DZ und Lehrdiplom Physik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Physik Lehrdiplom - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Physik Master

► Kernfächer

Ein experimentelles oder theoretisches Bachelorkernfach kann als Masterkernfach angerechnet werden, allerdings kann dieses nicht benutzt werden, um das obligatorische experimentelle oder theoretische Kernfach im Master zu kompensieren.

Für die Kategoriezuordnung lassen Sie bei der Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.phys.ethz.ch/phys/education/studiensekretariat/?lang=de).

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	G. Isidori
Kurzbeschreibung	This course discusses the quantisation of fields in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques, and important physical applications of quantum field theory. Furthermore it prepares students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II), and for work on research projects in the theoretical physics, particle physics, and condensed-matter physics.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	M. Gaberdiel
Kurzbeschreibung	Manifold, Riemannian metric, connection, curvature; Special Relativity; Lorentzian metric; Equivalence principle; Tidal force and spacetime curvature; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian limit; Post-Newtonian approximation; Schwarzschild solution; Mercury's perihelion precession, light deflection.				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of the interesting phenomena it predicts.				
Literatur	Suggested textbooks: C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation S. Carroll - Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity R. Wald - General Relativity S. Weinberg - Gravitation and Cosmology N. Straumann - General Relativity with applications to Astrophysics				

►► Experimentelle Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0257-00L	Advanced Solid State Physics	W	10 KP	3V+2U	A. Zheludev
Kurzbeschreibung	This course is an extension of the introductory course on solid state physics. The purpose of this course is to learn to navigate the complex collective quantum phases, excitations and phase transitions that are the dominant theme in modern solid state physics. The emphasis is on the main concepts and on specific experimental examples, both classic ones and those from recent research.				
Lernziel	The goal is to study how novel phenomena emerge in the solid state.				

Inhalt	<p>= Today's challenges and opportunities in Solid State Physics</p> <p>= Phase transitions and critical phenomena .Main concepts: coherence length, symmetry, order parameter, correlation functions, generalized susceptibility .Bragg-Williams mean field theory .Landau theory of phase transitions .Fluctuations in Landau theory .Critical exponents: significance, measurement, inequalities, equalities .Scaling and hyperscaling .Universality .Critical dynamics .Quantum phase transitions and quantum criticality</p> <p>=Fermi surface instabilities . The concept of the Landau Fermi liquid in metals . Kohn anomalies . Charge density waves . Metallic ferromagnets and half-metals . Spin density waves</p> <p>=Magnetism of insulators .Magnetic interactions in solids and the spin Hamiltonian .Magnetic structures and phase transitions .Spin waves .Quantum magnetism</p> <p>= Electron correlations in solids . Mott insulating state . Phases of the Hubbard model . Layered cuprates (non-superconducting properties)</p>
Skript	The printed material for this course involves: (1) a self-contained script, distributed electronically at semester start. (2) experimental examples (Power Point slide-style) selected from original publications, distributed at the start of every lecture.
Literatur	A list of books will be distributed. Numerous references to useful published scientific papers will be provided.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is for students who like to be engaged in active learning. The "exercise classes" are organized in a non-traditional way: following the idea of "less is more", we will work on only about half a dozen topics, and this gives students a chance to take a look at original literature (provided), and to get the grasp of a topic from a broader perspective.
	Students report back that this mode of "exercise class" is more satisfying than traditional modes, even if it does not mean less effort.

402-0442-00L	Quantum Optics	W	10 KP	3V+2U	T. Esslinger
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to the fundamental concepts of Quantum Optics and will highlight state-of-the-art developments in this rapidly evolving discipline. The topics covered include the quantum nature of light, semi-classical and quantum mechanical description of light-matter interaction, laser manipulation of atoms and ions, optomechanics and quantum computation.				
Lernziel	The course aims to provide the knowledge necessary for pursuing research in the field of Quantum Optics. Fundamental concepts and techniques of Quantum Optics will be linked to modern experimental research. During the course the students should acquire the capability to understand currently published research in the field.				
Inhalt	This course gives an introduction to the fundamental concepts of Quantum Optics and will highlight state-of-the-art developments in this rapidly evolving discipline. The topics that are covered include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - coherence properties of light - quantum nature of light: statistics and non-classical states of light - light matter interaction: density matrix formalism and Bloch equations - quantum description of light matter interaction: the Jaynes-Cummings model, photon blockade - laser manipulation of atoms and ions: laser cooling and trapping, atom interferometry, - further topics: Rydberg atoms, optomechanics, quantum computing, complex quantum systems. 				
Skript	Selected book chapters will be distributed.				
Literatur	Text-books:				
	G. Grynberg, A. Aspect and C. Fabre, Introduction to Quantum Optics R. Loudon, The Quantum Theory of Light Atomic Physics, Christopher J. Foot Advances in Atomic Physics, Claude Cohen-Tannoudji and David Guéry-Odelin C. Cohen-Tannoudji et al., Atom-Photon-Interactions M. Scully and M.S. Zubairy, Quantum Optics Y. Yamamoto and A. Imamoglu, Mesoscopic Quantum Optics				

402-0891-00L	Phenomenology of Particle Physics I	W	10 KP	3V+2U	A. Gehrmann-De Ridder, C. Grab
Kurzbeschreibung	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Lernziel	Introduction into modern particle physics				
Inhalt	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				

► **Wahlfächer**

►► **Physikalische und mathematische Wahlfächer**

►►► **Auswahl: Festkörperphysik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0526-00L	Ultrafast Processes in Solids	W	6 KP	2V+1U	Y. M. Acremann, A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Ultrafast processes in solids are of fundamental interest as well as relevant for modern technological applications. The dynamics of the lattice, the electron gas as well as the spin system of a solid are discussed. The focus is on time resolved experiments which provide insight into pico- and femtosecond dynamics.				
Lernziel	After attending this course you understand the dynamics of essential excitation processes which occur in solids and you have an overview over state of the art experimental techniques used to study fast processes.				
Inhalt	1. Experimental techniques, an overview 2. Dynamics of the electron gas 2.1 First experiments on electron dynamics and lattice heating 2.2 The finite lifetime of excited states 2.3 Detection of lifetime effects 2.4 Dynamical properties of reactions and adsorbents 3. Dynamics of the lattice 3.1 Phonons 3.2 Non-thermal melting 4. Dynamics of the spin system 4.1 Laser induced ultrafast demagnetization 4.2 Ultrafast spin currents generated by lasers 4.3 Landau-Lifschitz-Dynamics 4.4 Laser induced switching 5. Correlated materials				
Skript	will be distributed				
Literatur	relevant publications will be cited				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture can also be followed by interested non-physics students as basic concepts will be introduced. This lecture is complementary to the lecture on "ultrafast methods for solid state physics" of the spring semester. Both lectures can be attended independently. The focus of this lecture is on the physical processes whereas the focus of the "ultrafast methods for solid state physics" lecture is on the experimental techniques.				
402-0535-00L	Introduction to Magnetism	W	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
Kurzbeschreibung	Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, Stoner model, RKKY exchange interaction, Ising and Heisenberg models, the mean field approximation, spin waves, magnetic phase transition, domains and domain walls, dynamical aspects				
Inhalt	The lecture "Introduction to Magnetism" is the regular course on Magnetism for the Master curriculum of the Departement of Physics of ETH Zurich. With respect to the similar lecture course in previous semesters we have decided that we need to insist on the fundamental aspects of magnetism -- the Quantum mechanical aspects on one side and the statistical physics aspects on the other, which are often not comprehensively spelled out in conventional lectures on solid state physics. The preliminary Content of the lecture in this semester is the following: -Magnetism in Atoms (the role of magnetism in classical physics, the quantum mechanics of atoms, exchange interaction) - Magnetism in Solids (Stoner Wohlfart model, RKKY oscillations, types of exchange in solids). These two chapters will be given by D. Pescia. They will give, for instance, the opportunity of revising with concrete examples the subjects related to spin physics that have been treated at a theoretical level in Quantum Mechanics I and Quantum Mechanics II. -Magnetic order at finite temperatures (Ising and Heisenberg models, mean field approximation, phase transitions, low-dimensional magnetism) - Topological excitations (domains, domain walls, magnetic anisotropy, dipolar interaction) - Spin Physics in the time Domain These three Chapters will be given by A. Vindigni and are an essential introduction to more specialized Topics given in selected lectures, such as the one by R. Allenspach in FS16.				
Skript	A manuscript is made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "Fundamental Aspects of Magnetism". This lecture insists on the fundamental aspects -- Quantum physics and statistical physics of magnetism. Applications to nanoscale magnetism will be discussed within this fundamental Approach.				
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Der Kurs umfasst die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionalen Elektronengasen wird dann der Quantenhalleffekt besprochen, sowie die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, behandelt.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von vier Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen 1. der ganzzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt 4. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade 				
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.				
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: <ol style="list-style-type: none"> 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Üblicherweise wird der Kurs auf Englisch gehalten werden.				
402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P	L. Heyderman, V. Scagnoli
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.				
Inhalt	Interaction of x-rays with matter: Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; microscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate. The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources: Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser. Instrumentation: Monochromator; diffractometer; detector. Determination of materials properties: Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties. New methods: Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.				
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.				
Literatur	Philip Willmott: An Introduction to Synchrotron Radiation: Techniques and Applications, Wiley, 2011 J. Als-Nielsen and D. McMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS. Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During two days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) elastic and Compton scattering, (2) liquid scattering and powder diffraction, and (4) X-ray absorption spectroscopy.				
402-0317-00L	Semiconductor Materials: Fundamentals and Fabrication	W	6 KP	2V+1U	S. Schön, W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into the fundamentals of semiconductor materials. The main focus is on state-of-the-art fabrication and characterization methods. The course will be continued in the spring term with a focus on applications.				
Lernziel	Basic knowledge of semiconductor physics and technology. Application of this knowledge for state-of-the-art semiconductor device processing				
Inhalt	Fundamentals of Solid State Physics: Semiconductor materials, band structures, carrier statistics in intrinsic and doped semiconductors, p-n junctions, low-dimensional structures; Bulk Material growth of Semiconductors: Czochralski method, floating zone method, high pressure synthesis; Semiconductor Epitaxy: Fundamentals, MBE, MOCVD, LPE; In situ characterization: RHEED, LEED, AES, XPS, process control (temperature, thickness)				
Skript	https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1044				
402-0543-00L	Neutron Scattering in Solid State Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Zheludev
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Introduction to neutron scattering: quantum-mechanical description in terms of correlation functions. Principles of neutron instrumentation. Applications to basic problems of solid state physics: diffraction from crystals, lattice dynamics, scattering by liquids, magnetic structures and magnetic excitations.				
Lernziel	Derivation and comprehension of neutron scattering cross sections, principles of neutron instrumentation, and applications (lecture and exercises) to basic problems of solid state physics: static and dynamics of condensed matter, magnetic structures as well as magnetic excitations.				

Inhalt	1. Introduction 2. 2.1 Fundamentals of neutron scattering 2.2 Nuclear elastic scattering 3. Nuclear inelastic scattering 3.1 Lattice dynamics 3.2 Scattering by phonons 4. Neutron scattering from liquids 5. Magnetic neutron scattering 5.1 Magnetic scattering cross section 5.2 Magnetic structures and neutron diffraction 5.3 Local magnetic excitations 5.4 Spin waves *. Special lecture: magnetism in 1 dimension *. Special lecture: phase transitions in ice				
Skript	All lecture scripts are available for download: http://www.neutron.ethz.ch/education/Lectures/neutronfall				
Literatur	Introduction to the theory of thermal neutron scattering, G. L. Squires, Dover Publications, INC., Mineola, New York, ISBN 0-486-69447-X Neutron scattering in condensed matter physics, by Albert Furrer, Joel Mesot, and Thierry Strassle, World Scientific, ISBN: 978-981-02-4831-4 Theory of neutron scattering from condensed matter, S. W. Lovesey, Clarendon Press, Oxford, ISBN 0-19-852017-4.				
Voraussetzungen / Besonderes	A good background in basic quantum mechanics and solid state physics. Former course title "Neutron Scattering in Condensed Matter Physics I"				
402-0541-65L	Accelerator-Based Science from Quantum Information W to Biophysics	6 KP	2V+1U	G. Aepli, S. Johnson, J. Mesot	
Kurzbeschreibung	This course gives a survey of current research topics using accelerator-based probes (photons, neutrons, muons) to study problems in condensed matter and biophysics.				
Lernziel	The course aims to give students the ability to follow and explain on a conceptual level the ways in which accelerator-based facilities (photon, neutron and muon sources) enable the study of various problems in a wide range of fields, including for example quantum information theory, solid state dynamics in superconductors and low dimensional systems, quantum phase transitions, as well as structural biology.				
Inhalt	The course will discuss several current examples of research using accelerator facilities highlighting different technologies and their applications. Specific attention will be given to x-ray spectroscopy and scattering experiments conducted at synchrotrons and x-ray Free Electron Lasers, as well as neutron scattering experiments at spallation sources and muon spin rotation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Solid State Physics, Quantum Mechanics				
402-0505-00L	Physics in the Smartphone	W	6 KP	3G	B. Batlogg
Kurzbeschreibung	Physics in today's high-tech smartphone. Examples: network topology and scratch proof glass, spin-orbit coupling - brighter displays, GPS and general theory of relativity, electromagnetic response of matter (transparent metals for displays, GPS signal propagation), light-field cameras, CCD and CMOS light sensors, physics stops Moore's law, meta-materials for antennas, MEMS sensor physics, etc.				
Lernziel	Students recognize and appreciate the enormous impact "physics" has on today's high tech world. Abstract concepts, old and recent, encountered in the lectures are implemented and present all around us.				
Inhalt	Students are actively involved in the preparation and presentation of the topics, and thus acquire valuable professional skills. We explore how traditional and new physics concepts and achievements make their way into today's ubiquitous high-tech gadget : the smartphone. Examples of topics include: network topology and scratch proof Gorilla glass, spin-orbit coupling makes for four times brighter displays, no GPS without general theory of relativity, electromagnetic response of matter (transparent metals for displays, GPS signal propagation in the atmosphere), lightfield cameras replacing CCD and CMOS light sensors, physical limitations to IC scaling: the end of "Moore's law", meta-materials for antennas, physics of the various MEMS sensors, etc., etc.,				
Skript	The presentation material and original literature will be distributed weekly.				
Voraussetzungen / Besonderes	PLEASE NOTE : STARTING DATE WILL BE Tuesday, Sept. 22. SECOND WEEK OF SEMESTER. Basic physics lectures and introduction to solid state physics are expected. This is a "3 hour" course, with two hours set for Tuesday morning "9-11 Hönninger time", and the third one to be set at the beginning of the semester.				

▶▶▶ Auswahl: Quantenelektronik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0464-00L	Optical Properties of Semiconductors	W	8 KP	2V+2U	J. Faist, A. Imamoglu
Kurzbeschreibung	This course presents a comprehensive discussion of optical processes in semiconductors.				
Lernziel	The rich physics of the optical properties of semiconductors, as well as the advanced processing available on these material, enabled numerous applications (lasers, LEDs and solar cells) as well as the realization of new physical concepts. Systems that will be covered include quantum dots, exciton-polaritons, quantum Hall fluids and graphene-like materials.				
Inhalt	Electronic states in III-V materials and quantum structures, optical transitions, excitons and polaritons, novel two dimensional semiconductors, spin-orbit interaction and magneto-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Quantum Mechanics I, Introduction to Solid State Physics				
402-0402-00L	Ultrafast Laser Physics	W	6 KP	2V+1U	L. P. Gallmann
Kurzbeschreibung	Ultrashort pulse generation, few-cycle pulses, frequency combs, ultrafast measurement techniques				
Lernziel	This lecture will introduce students to active ongoing research topics and provide their fundamental background.				

Inhalt	Dispersion and dispersion compensation, linear and nonlinear pulse propagation, relaxation oscillations, Q-switching, modelocking, pulse diagnostics, pulse generation in the few-optical-cycle regime (i.e. around 5 fs in the near infrared wavelength regime), carrier-envelope offset control and frequency combs, ultrafast measurement techniques (pump-probe measurements, time-resolved four-wave mixing, THz-Spectroscopy, optical coherence tomography), hot topics such as attosecond pulse generation and supercontinuum generation.
Skript	Class notes will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of quantum electronics (e. g., 402-0275-00L Quantenelektronik).

402-0415-62L Terahertz Technology and Applications W 6 KP 2V+1U S. Johnson

Kurzbeschreibung This course gives a practical overview over the generation of THz frequency electromagnetic radiation and over the applications of this radiation in a variety of fields, both scientific and industrial.

Lernziel Terahertz frequency electromagnetic radiation lies at the border between electronics and optics, and as such has many unique properties that make it well-suited to study the electronic, magnetic and structural properties of many materials. The course objective is to give students the ability to identify problems that can be addressed using terahertz frequency radiation and to design (on a conceptual level) a way to implement solutions to these problems. These "problems" include both scientific (in physics, chemistry and biology) and industrial (medicine, pharmaceuticals, security) areas.

Inhalt On the scientific side the applications of THz relate to understanding the electronic, structural and magnetic properties of materials by studying the optical response at low frequencies without the need for physical contact with the sample. The industrial applications tend to be more related imaging (e.g. THz-based airport scanners), but also some spectroscopy is done to identify materials.

Topics to be discussed in the class include:

- 1) Overview of THz & interactions with matter
- 2) THz generation methods
- 3) THz optics and electronics
- 4) THz detection methods
- 5) THz applications
 - a) Spectroscopy
 - b) Imaging

Skript Although many lectures will follow the course texts, significant deviations will be distributed as a script.

Literatur The readings for the course will be selected from several different texts. All of these are available electronically via the ETH library system. You can also order a black-and-white paperback via an "on-demand" system for a pretty reasonable price.

Principles of Terahertz Science and Technology, Yun-Shick Lee (Springer, 2008). More of a focus on basic principles, many of the readings will come from this book.

Introduction to THz Wave Photonics, Xi-Cheng Zhang and Jingzhou Xu (Springer, 2010). Fairly good overview, also good description of applications.

Terahertz Optoelectronics, K. Sakai (Ed.), (Springer, 2005). A good source of information on THz generation methods.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Quantum electronics.

▶▶▶ Auswahl: Teilchenphysik, Kernphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0725-00L	Experimental Methods and Instruments of Particle Physics	W	6 KP	3V+1U	U. Langenegger, M. Dittmar, A. Streun, Uni-Dozierende

Kurzbeschreibung Physics and design of particle accelerators. Basics and concepts of particle detectors. Track- and vertex-detectors, calorimetry, particle identification. Special applications like Cherenkov detectors, air showers, direct detection of dark matter. Simulation methods, readout electronics, trigger and data acquisition. Examples of key experiments.

Lernziel Acquire an in-depth understanding and overview of the essential elements of experimental methods in particle physics, including accelerators and experiments.

- Inhalt**
1. Examples of modern experiments
 2. Basics: Bethe-Bloch, radiation length, nucl. interaction length, fixed-target vs. collider, principles of measurements: energy- and momentum-conservation, etc
 3. Physics and layout of accelerators
 4. Charged particle tracking and vertexing
 5. Calorimetry
 6. Particle identification
 7. Analysis methods: invariant and missing mass, jet algorithms, b-tagging
 8. Special detectors: extended airshowers, emulsions, crygenic detectors for dark matter detection
 9. MC simulations (GEANT), trigger, readout, electronics

Skript Slides are handed out regularly, see www.physik.uzh.ch/lectures/empp/

402-0713-00L	Astro-Particle Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Biland
Kurzbeschreibung	This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.				
Lernziel	Successful students know: - experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range - current knowledge about the composition of cosmic ray - possible cosmic acceleration mechanisms - correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators - information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray				

Lernziel Successful students know:
- experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range
- current knowledge about the composition of cosmic ray
- possible cosmic acceleration mechanisms
- correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators
- information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray

Inhalt	<p>First semester (Astro-Particle Physics I):</p> <ul style="list-style-type: none"> - definition of 'Astro-Particle Physics' - important historical experiments - chemical composition of the cosmic rays - direct observations of cosmic rays - indirect observations of cosmic rays - 'extended air showers' and 'cosmic muons' - 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum - the 'anti-matter problem' and the Big Bang - 'cosmic accelerators' 				
Skript	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
Literatur	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
402-0715-00L	Low Energy Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. S. Antognini, F. Piegsa
Kurzbeschreibung	Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today.				
Lernziel	The course aims to provide an introduction to selected advanced topics in low energy particle physics with neutrons and muons.				
Inhalt	<p>Low energy particle physics provides complementary information to high energy physics with colliders. At the Large Hadron Collider one directly searches for new particles at energies up to the TeV range. In a complementary way, low energy particle physics indirectly probes the existence of such particles and provides constraints for "new physics", making use of precision and high intensities.</p> <p>Besides the sensitivity to effects related with new physics (e.g. lepton flavor violation, symmetry violations, CPT tests, search for electric dipole moments, new low mass exchange bosons etc.), low energy physics provides the best test of QED (electron g-2), the best tests of bound-state QED (atomic physics and exotic atoms), precise determinations of fundamental constants, information about the CKM matrix, precise information on the weak and strong force even in the non-perturbative regime etc.</p> <p>In this lecture, we will concentrate on selected experiments, using mainly neutrons and muons, which have significantly improved our understanding of particle physics today. Starting from a general introduction on high intensity/high precision particle physics and the main characteristics of muons and neutrons and their production, we will then focus on the discussion of fundamental problems and ground-breaking experiments:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production and characteristics of muon and neutron beams - Ultracold neutron production - Measurement of the neutron lifetime and electric dipole moment - The neutron in the gravitational field and its electric charge - Muon and neutron decay correlations - Lepton flavour violations with muons to search for new physics - What atomic physics can do for particle physics and vice versa - Laser experiments at accelerators - From myonic hydrogen to the proton structure and bound-state QED - From pionic hydrogen to the strong interaction and effective field theories - etc. 				
Literatur	<p>Golub, Richardson & Lamoreaux: "Ultra-Cold Neutrons"</p> <p>Rauch & Werner: "Neutron Interferometry"</p> <p>Carlile & Willis: "Experimental Neutron Scattering"</p> <p>Byrne: "Neutrons, Nuclei and Matter"</p> <p>Klapdor-Kleingrothaus: "Non Accelerator Particle Physics"</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik / Introduction to Nuclear- and Particle-Physics				
402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interactions with leptons and quarks).				
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.				
Skript	Script				
Literatur	<p>B. Kayser, F. Gibart-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications.</p> <p>N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997.</p> <p>D.O. Caldwell, Current Aspects of Neutrino Physics, Springer.</p> <p>C. Giunti & C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, Oxford.</p>				
402-0777-00L	Particle Accelerator Physics and Modeling I	W	6 KP	2V+1U	A. Adelman
Kurzbeschreibung	This is the first of two courses, introducing particle accelerators from a theoretical point of view and covers state-of-the-art modeling techniques. It emphasizes the multidisciplinary aspect of the field, both in methodology (numerical and computational methods) and with regard to applications such as medical, industrial, material research and particle physics.				
Lernziel	You understand the building blocks of particle accelerators. Modern analysis tools allows you to model state-of-the art particle accelerators. In some of the exercises you will be confronted with next generation machines. We will develop a Python simulation tool (AcceLEGOrator) that reflects the theory from the lecture.				
Inhalt	<p>Here is the rough plan of the topics, however the actual pace may vary relative to this plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Particle Accelerators an Overview - Relativity for Accelerator Physicists - Building Blocks of Particle Accelerators - Lie Algebraic Structure of Classical Mechanics and Applications to Particle Accelerators - Symplectic Maps & Analysis of Maps - Particle Tracking - Linear & Circular Machines - Cyclotrons - Free Electron Lasers - Collective effects in linear approximation - Preview of Particle Accelerator Physics and Modeling II 				

Literatur	Particle Accelerator Physics, H. Wiedemann, ISBN-13 978-3-540-49043-2, Springer
Voraussetzungen / Besonderes	Theory and Design of Charged Particle Beams, M. Reiser, ISBN 0-471-30616-9, Wiley-VCH Physics, Computational Science (RW) at BSc. Level This lecture is also suited for PhD. students

402-0851-00L	QCD: Theory and Experiment	W	3 KP	3G	C. Anastasiou, G. Dissertori
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	An introduction to the theoretical aspects and experimental tests of QCD, with emphasis on perturbative QCD and related experiments at colliders.				
Lernziel	Knowledge acquired on basics of perturbative QCD, both of theoretical and experimental nature. Ability to perform simple calculations of perturbative QCD, as well as to understand modern publications on theoretical and experimental aspects of perturbative QCD.				
Inhalt	QCD Lagrangian and Feynman Rules QCD running coupling Parton model Altarelli-Parisi equations Basic processes Experimental tests at lepton and hadron colliders Measurements of the strong coupling constant				
Literatur	1) G. Dissertori, I. Knowles, M. Schmelling : "Quantum Chromodynamics: High Energy Experiments and Theory" (The International Series of Monographs on Physics, 115, Oxford University Press) 2) R. K. Ellis, W. J. Stirling, B. R. Webber : "QCD and Collider Physics" (Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics & Cosmology)"				
Voraussetzungen / Besonderes	Will be given as block course, language: English. For students of both ETH and University of Zurich.				
402-0737-00L	Energy and Environment in the 21st Century (Part I)	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	The energy and related environmental problems, the physics principles of using energy and the various real and hypothetical options are discussed from a physicist point of view. The lecture is intended for students of all ages with an interest in a rational approach to the energy problem of the 21st century.				
Lernziel	Scientists and especially physicists are often confronted with questions related to the problems of energy and the environment. The lecture tries to address the physical principles of today's and tomorrow's energy use and the resulting global consequences for the world climate.				
Inhalt	<p>The lecture is for students which are interested participate in a rational and responsible debate about the energy problem of the 21. century.</p> <p>Introduction: energy types, energy carriers, energy density and energy usage. How much energy does a human need/uses?</p> <p>Energy conservation and the first and second law of thermodynamics</p> <p>Fossil fuels (our stored energy resources) and their use.</p> <p>Burning fossil fuels and the physics of the greenhouse effect.</p> <p>physics basics of nuclear fission and fusion energy</p> <p>controlled nuclear fission energy today, the different types of nuclear power plants, uranium requirements and resources, natural and artificial radioactivity and the related waste problems from the nuclear fuel cycle.</p> <p>Nuclear reactor accidents and the consequences, a comparison with risks from other energy using methods.</p> <p>The problems with nuclear fusion and the ITER project.</p> <p>Nuclear fusion and fission: "exotic" ideas.</p> <p>Hydrogen as an energy carrier: ideas and limits of a hydrogen economy.</p> <p>new clean renewable energy sources and their physical limits (wind, solar, geothermal etc)</p> <p>Energy perspectives for the next 100 years and some final remarks</p>				
Skript	many more details (in english and german) here:				
Literatur	http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/ Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;				
Voraussetzungen / Besonderes	Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999 Science promised us truth, or at least a knowledge of such relations as our intelligence can seize: it never promised us peace or happiness Gustave Le Bon Physicists learned to realize that whether they like a theory or they don't like a theory is not the essential question. Rather, it's whether or not the theory gives predictions that agree with experiment. Richard Feynman, 1985				

►►► Auswahl: Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0883-63L	Symmetries in Physics	W	6 KP	2V+1U	N. Beisert
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to symmetry groups in physics. It will explain the relevant mathematical background (finite groups, Lie groups and algebras as well as their representations), and illustrate their important role in modern physics.				
Lernziel	The aim of the course is to give a self-contained introduction into finite group theory as well as Lie theory from a physicists point of view. Abstract mathematical constructions will be illustrated with examples from physics.				
402-0898-00L	The Physics of Electroweak Symmetry Breaking	W	6 KP	2V+1U	keine Angaben
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	The aim is to understand the need of physics beyond the Standard Model, the basic techniques of model building in theories BSM and the elements of collider physics required to analyze their phenomenological implications. After an introduction to the SM and alternative theories of electroweak symmetry breaking, we will investigate these issues in the context of models with warped extra dimensions.				
Lernziel	After the course the student should have a good knowledge of some of the most relevant theories beyond the Standard Model and have the techniques to understand those theories that have not been surveyed in the course. He or she should be able to compute the constraints on any model of new physics, its successes explaining current experimental data and its main phenomenological implications at colliders.				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course unit was "The Physics Beyond the Standard Model". If you already got credits for "The Physics Beyond the Standard Model" (402-0898-00L), you cannot get credits for "The Physics of Electroweak Symmetry Breaking" (402-0898-00L).				
402-0899-65L	Higgs Physics	W	6 KP	2V+1U	M. Donegà, M. Grazzini
Kurzbeschreibung	The course introduces the theory and phenomenology of the recently discovered Higgs boson. With this course the students will receive a detailed introduction to the physics of the Higgs boson in the Standard Model. They will acquire the necessary theoretical background to understand the main production and decay channels of the Higgs boson at high-energy colliders, and the corresponding experimental signatures.				
Lernziel	With this course the students will receive a detailed introduction to the physics of the Higgs boson in the Standard Model. They will acquire the necessary theoretical background to understand the main production and decay channels of the Higgs boson at high-energy colliders, and the corresponding experimental signatures.				
Inhalt	<p>Theory part:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the Standard Model and the mass problem: WW scattering and the no-lose theorem - the Higgs mechanism and its implementation in the Standard Model - radiative corrections and the screening theorem - theoretical constraints on the Higgs mass; the hierarchy problem - Higgs production in e+e- collisions - Higgs production at hadron colliders - Higgs decays to fermions and vector bosons - Higgs differential distributions, rapidity distribution, pt spectrum and jet vetoes - Higgs properties and beyond the Standard Model perspective - Outlook: The Higgs sector in weakly coupled and strongly coupled new physics scenarios. <p>Experimental part:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introductory material: <ul style="list-style-type: none"> - reminders of detectors/accelerators - reminders of statistics: likelihoods, hypothesis testing - reminders of multivariate techniques: Neural Networks, Decision Trees * Main topics: <ul style="list-style-type: none"> - pre-history (pre-LEP) - LEP1: measurements at the Z-pole - LEP2: towards the limit $m_H < 114$ GeV - TeVatron searches - LHC: <ul style="list-style-type: none"> -- main channels overview -- dissect on analysis -- combine information from all channels -- differential measurements -- off-shell measurements - Future: <ul style="list-style-type: none"> -- pseudo-observables / EFT -- Beyond Standard Model 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Higgs Hunter's Guide (by S. Dawson, J. Gunion, H. Haber and G. Kane) - A. Djouadi, The Anatomy of electro-weak symmetry breaking. I: The Higgs boson in the standard model, Phys.Rept. 457 (2008) 1. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Quantum Field Theory I, Phenomenology of Particle Physics I				
402-0849-00L	Introduction to Lattice QCD	W	6 KP	2V+1U	P. De Forcrand
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to quantum field theories, in particular QCD, formulated on a space-time lattice. The lattice provides a non-perturbative, gauge-invariant regularization scheme for the Euclidean path integral. The course introduces both the theoretical background and the computational tools, like Monte Carlo simulations, used for the quantitative study of quarks and gluons.				
Lernziel	To gain familiarity with the formalism of lattice field theories and their numerical simulation methods.				
402-0461-00L	Quantum Information Theory	W	8 KP	3V+1U	R. Renner
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to introduce the foundations of quantum information theory. It starts with a brief introduction to the mathematical theory of information and then discusses the basic information-theoretic aspects of quantum mechanics. Further topics include applications such as quantum cryptography and quantum computing.				
Lernziel	The course gives an insight into the notion of information and its relevance to physics and, in particular, quantum mechanics. It also serves as a preparation for further courses in the area of quantum information sciences.				
402-0866-00L	Soft Condensed Matter	W	6 KP	2V+1U	V. Geshkenbein
Kurzbeschreibung	Elasticity, Dislocation mediated melting of 2d crystals, Roughening transition, Liquid crystals (classification, elasticity, defects...), Polymers (single chain, Flory scaling, dynamics...), Membranes...				
Inhalt	Elasticity, Dislocation mediated melting of 2d crystals, Roughening transition, Liquid crystals (classification, elasticity, defects...), Polymers (single chain, Flory scaling, dynamics...), Membranes...				
402-0875-65L	Topological Aspects of Condensed Matter Physics	W	4 KP	2G	G. M. Graf

Kurzbeschreibung	The course begins with some mathematical background like fibre bundles. It covers the quantum Hall effect from various perspectives (phenomenology, heuristic explanation, role of disorder, Landau Hamiltonian, Kubo formula, Chern numbers, index of a pair of projections, bulk and edge). Also discussed: Topological insulators and their indices; the Kitaev table. If time permits, quantum pumps.				
Inhalt	The course begins with some mathematical background like fibre bundles, connections, holonomy and curvature. It covers the quantum Hall effect from various perspectives (phenomenology, heuristic explanation, role of disorder, Landau Hamiltonian, Kubo formula, Chern numbers, index of a pair of projections, bulk and edge). Also discussed in a similar vein: Topological insulators and their indices; the Kitaev table. If time permits, quantum pumps.				
402-0873-65L	Partial Differential Equations of Quantum Physics	W	4 KP	2V	I. M. Sigal
Kurzbeschreibung	In this course we cover several fundamental equations of quantum physics: the Schrödinger equation, which lies at the foundation of Quantum Mechanics, the Gross-Pitaevskii, Landau-Lifshitz and Hartree and Hartree-Fock equations playing an important role in condensed matter physics, the Ginzburg-Landau equations of superconductivity, and the Yang-Mills equations of particle physics.				
402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	W	5 KP	4G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advanced C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
402-0867-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations II	W	6 KP	3G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course covers advanced general and C++ programming techniques relevant for scientific simulations.				
Inhalt	This course covers advanced general and C++ programming techniques relevant for scientific simulations. The course will cover, in particular: * generic algorithm and library design * exception safety * smart pointers and safe memory handling * polymorphism at compile time, at run time and hybrid designs * mixed language programs, in particular C++, C, Fortran and Python, and the Boost.Python library * template meta programming and relevant libraries * C++ libraries for parallel programming on distributed and shared memory machines * Useful C++ libraries from Boost and other sources				
402-0580-00L	Superconductivity	W	6 KP	2V+1U	R. Chitra
Kurzbeschreibung	Topics: occurrence of superconductivity, basic phenomena, thermodynamics, electrodynamics, London equation, Pippard theory, Ginzburg-Landau theory and -equations, flux quantization, magnetic properties of type I and II superconductors, BCS theory, tunnel effects with superconductors, Josephson effects, superconducting quantum interference devices (SQUID), introduction to high-Tc superconductivity.				
Lernziel	Introduction to the most important aspects of superconductivity				
Inhalt	This lecture course provides an introduction to superconductivity, covering both experimental as well as theoretical aspects. The following subtopics are discussed: occurrence of superconductivity, basic phenomena, thermodynamics, electrodynamics, London equation, Pippard theory, Ginzburg-Landau theory, Ginzburg-Landau equations, flux quantization, magnetic properties of type I and II superconductors, BCS theory, tunnel effects with superconductors, Josephson effects, superconducting quantum interference devices (SQUID), short introduction to high-Tc superconductivity.				
Literatur	M. Tinkham ``Introduction to Superconductivity" P. G. de Gennes ``Superconductivity Of Metals And Alloys" A. A. Abrikosov ``Fundamentals of the Theory of Metals"				
Voraussetzungen / Besonderes	The preceding attendance of the scheduled lecture courses Introduction to Solid State Physics and Quantum Mechanics I are expected.				

▶▶▶ Auswahl: Astronomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0375-63L	Statistical Methods in Cosmology and Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	A. Amara
Kurzbeschreibung	Statistical methods play a vital role in modern cosmology and astrophysics studies. This course will give an overview of the statistical principles and tools that are used in these fields. Topics covered will include basic probability theory, Bayesian inference, hypothesis testing, sampling and estimators.				
Lernziel	Develop an understanding of basic probability and statistical theory. Gain practical knowledge of statistical methods commonly used in cosmology and astrophysics.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit or current enrollment in Astrophysics I is recommended but not required				
402-0381-64L	Hot Topics in Astrophysics	W	4 KP	2V	M. Carollo
Kurzbeschreibung	The theme we want to discuss this year is: what do we know about the assembly of diffuse baryons into galaxies and stars, from the physics that govern the birth of new stars, out to the dark matter halos onto which baryons are accreted on cosmological timescales. Specifically, we will focus on the following two -- or, time-permitting, three -- Hot Topics in Astrophysics.				
Lernziel	The goal of this course is to understand some of the phenomena that stand in the forefront of current research in astrophysics, the physical processes behind them, and how these phenomena are observed by state-of-the-art astronomical facilities. These goals will be achieved by communal discussions, led by the students and chaired by the teachers.				
402-0353-63L	Observational Techniques in Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	K. Schawinski
Kurzbeschreibung	The course introduces analysis techniques, the basics of astronomical instruments, real-world observational tools, data reduction strategy and software packages used in astrophysics research. The course will also include discussions of current topics in astrophysics with a focus on active galaxies. The course will include the reduction and analysis of real data from a variety of observatories.				
Lernziel	The goal is to acquaint students with the basics of a range of astrophysical observation techniques including the modern software tools needed to analyze data.				

Inhalt	Major topics include: -Scientific programming and analysis tools How to set up your computing environment, data management, catalog generation and the Virtual Observatory, collaborative tools -Optical imaging and spectroscopy: Basics of observatories (ground vs space), multi-wavelength data, detector types, reduction and analysis strategies for imaging and spectroscopic data, types of spectrographs, interpreting spectra including stellar and galaxy evolution models -X-ray, IR and radio astronomy Basics of X-ray and high energy detectors and telescopes, spectral fitting, basics of radio astronomy with 1, 2 and N antennae, interferometric observations, aperture synthesis, source confusion and decomposition -Planning of observations and proposal writing. -Analysis of real-world data Various examples from across the spectrum (ground and space-based)
--------	--

Voraussetzungen / Besonderes: Astrophysics I is required and Astrophysics II is recommended. Some programming skills in Python or similar languages are necessary.

402-0379-65L	Kinetic Plasma Processes in Astrophysics	W	6 KP	2V+1U	F. Miniati
Kurzbeschreibung	Most of the visible matter in the universe is in a plasma state, i.e. a gas of charged particles. This course provides an introduction to fundamental processes characterising astrophysical plasmas, including the theory of waves in collisionless plasmas, plasma instabilities, Landau damping and Cherenkov emission, nonlinear wave-wave and particle-wave interactions.				
Lernziel	become familiar with fundamental plasma processes relevant for dilute astrophysical plasmas				
Inhalt	basic concepts (Debye shielding, magnetisation, collisions), particle trajectories (drifts, guiding centers, adiabatic invariants, magnetic mirrors), collisions (angular deflections, energy and momentum losses, timescales), theory of waves in cold and warm collisionless plasmas (dielectric function, dispersion relation, longitudinal and transverse waves, cutoff, resonance, Landau damping), plasma instabilities (two-stream, Weibel, bump-in-tail, ion-acoustic), nonlinear wave-wave and particle wave interactions.				
Literatur	Lecture notes; Plasma Physics for Astrophysics (R. Kulsrud); Plasma Astrophysics (A. Benz); Basic Principles of Plasma Physics (S. Ichimaru); Kinetic Physics (Landau and Lifshitz, Course of Theoretical Physics 10)				

►►► Auswahl: Neuroinformatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1035-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzzyklösungen und ihren Kopplungen zu.				
Lernziel	Anwenden von Konzepten der Nichtlinearen Dynamik auf biologische Systeme. Kombinieren von theoretischer Modellierung und unterstützenden Computersimulationen.				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools. Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				

►►► Auswahl: Biophysik, Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1601-00L	Biophysics of Biological Macromolecules	W	6 KP	2V+1U	G. Wider, F. Allain, A. Cléry
	<i>The course will only take place with a minimum of 4</i>				

participants.

Kurzbeschreibung	This lecture course targets physics students and students of interdisciplinary sciences (major physics) for their education in biophysics. In this course the basics of molecular biology are presented bearing in mind the special interests of the physics students.
Lernziel	Basics of molecular biology and biophysics in view of the special interest of students in physics.
Inhalt	This lecture course targets physics students and students of interdisciplinary sciences (major physics) for their education in biophysics. In this course the basics of molecular biology are presented bearing in mind the special interests of the physics students. The topics include: properties of biological macromolecules, introduction to the genetic system of E.coli bacteria, transcription, translation, discussion of structure and function of proteins, quantitative description of enzyme function and allosteric interactions, biotechnology, introduction to optical spectroscopy, X-ray crystallography and nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy of biopolymers in solution.
Skript	- additional documentation in support of text book
Voraussetzungen / Besonderes	small classes with active participation of students

►►► Auswahl: Medizinphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0341-00L	Medical Physics I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of medical radiation physics. Functional chain due to radiation exposure from the primary physical effect to the radiobiological and medically manifest secondary effects. Dosimetric concepts of radiation protection in medicine. Mode of action of radiation sources used in medicine and its illustration by means of Monte Carlo simulations.				
Lernziel	Understanding the functional chain from primary physical effects of ionizing radiation to clinical radiation effects. Dealing with dose as a quantitative measure of medical exposure. Getting familiar with methods to generate ionizing radiation in medicine and learn how they are applied for medical purposes. Eventually, the lecture aims to show the students that medical physics is a fascinating and evolving discipline where physics can directly be used for the benefits of patients and the society.				
Inhalt	The lecture is covering the basic principles of ionizing radiation and its physical and biological effects. The physical interactions of photons as well as of charged particles will be reviewed and their consequences for medical applications will be discussed. The concept of Monte Carlo simulation will be introduced in the exercises and will help the student to understand the characteristics of ionizing radiation in simple and complex situations. Fundamentals in dosimetry will be provided in order to understand the physical and biological effects of ionizing radiation. Deterministic as well as stochastic effects will be discussed and fundamental knowledge about radiation protection will be provided. In the second part of the lecture series, we will cover the generation of ionizing radiation. By this means, the x-ray tube, the clinical linear accelerator, and different radioactive sources in radiology, radiotherapy and nuclear medicine will be addressed. Applications in radiology, nuclear medicine and radiotherapy will be described with a special focus on the physics underlying these applications.				
Skript	A script will be provided.				
402-0674-00L	Physics in Medical Research: From Atoms to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	Scanning probe and diffraction techniques allow studying activated atomic processes during early stages of epitaxial growth. For quantitative description, rate equation analysis, mean-field nucleation and scaling theories are applied on systems ranging from simple metallic to complex organic materials. The knowledge is expanded to optical and electronic properties as well as to proteins and cells.				
Lernziel	The lecture series is motivated by an overview covering the skin of the crystals, roughness analysis, contact angle measurements, protein absorption/activity and monocyte behaviour.				
	As the first step, real structures on clean surfaces including surface reconstructions and surface relaxations, defects in crystals are presented, before the preparation of clean metallic, semiconducting, oxidic and organic surfaces are introduced.				
	The atomic processes on surfaces are activated by the increase of the substrate temperature. They can be studied using scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM). The combination with molecular beam epitaxy (MBE) allows determining the sizes of the critical nuclei and the other activated processes in a hierarchical fashion. The evolution of the surface morphology is characterized by the density and size distribution of the nanostructures that could be quantified by means of the rate equation analysis, the mean-field nucleation theory, as well as the scaling theory. The surface morphology is further characterized by defects and nanostructure's shapes, which are based on the strain relieving mechanisms and kinetic growth processes.				
	High-resolution electron diffraction is complementary to scanning probe techniques and provides exact mean values. Some phenomena are quantitatively described by the kinematic theory and perfectly understood by means of the Ewald construction. Other phenomena need to be described by the more complex dynamical theory. Electron diffraction is not only associated with elastic scattering but also inelastic excitation mechanisms that reflect the electronic structure of the surfaces studied. Low-energy electrons lead to phonon and high-energy electrons to plasmon excitations. Both effects are perfectly described by dipole and impact scattering.				
	Thin-films of rather complex organic materials are often quantitatively characterized by photons with a broad range of wavelengths from ultra-violet to infra-red light. Asymmetries and preferential orientations of the (anisotropic) molecules are verified using the optical dichroism and second harmonic generation measurements. These characterization techniques are vital for optimizing the preparation of medical implants and the determination of tissue's anisotropies within the human body.				
	Cell-surface interactions are related to the cell adhesion and the contractile cellular forces. Physical means have been developed to quantify these interactions. Other physical techniques are introduced in cell biology, namely to count and sort cells, to study cell proliferation and metabolism and to determine the relation between cell morphology and function.				
	3D scaffolds are important for tissue augmentation and engineering. Design, preparation methods, and characterization of these highly porous 3D microstructures are also presented.				
	Visiting clinical research in a leading university hospital will show the usefulness of the lecture series.				

►►► Auswahl: Umweltphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				

- Literatur - Kulkarni, P., Baron, P. A., and Willeke, K.: Aerosol Measurement - Principles, Techniques, and Applications. Wiley, Hoboken, New Jersey, 2011.
 - Hinds, W. C.: Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999.
 - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.

►►► Auswahl: Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3591-65L	Introduction to Random Graphs	W	4 KP	2V	A. Knowles
Kurzbeschreibung	This is an introductory course on random graphs, covering Erdos-Renyi graphs, inhomogeneous graphs, phase transition phenomena, connectivity, and random walks on random graphs.				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic undergraduate course on probability.				
401-4765-65L	Partial Differential Equations	W	7 KP	4V	D. Christodoulou
Kurzbeschreibung	The course covers elliptic partial differential equations in connection to differential geometry and geometric elliptic variational problems. The main topics are the uniformization theorem for 2-dim Riemannian manifolds, harmonic maps from the unit disc to a n-dim Riemannian manifold, and the theory of parametric minimal surfaces in n-dim Euclidean space.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Real Analysis and Differential Geometry				
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	M. Burger
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to differential and riemannian geometry.				
Lernziel	The aim is to lead students from a reasonable knowledge of advanced calculus, basic knowledge of general topology and solid knowledge of linear algebra to fundamental knowledge of differentiable manifolds and their basic tools. Riemannian geometry, some basic Lie theory, and de Rham cohomology will be developed as applications.				
Literatur	W.Boothby "An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry" J.M.Lee "Introduction to smooth manifolds" M.P. Do Carmo "Riemannian Geometry"				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach and Hilbert spaces, bounded linear operators; Three Fundamental Principles: Uniform Boundedness, Open Mapping/Closed Graph, Hahn-Banach; Convexity; Dual Spaces: weak and weak* topologies, Banach-Alaoglu, reflexive spaces; Ergodic Theorem; compact operators and Fredholm theory, Closed Image Theorem; Spectral theory, self-adjoint operators.				
Skript	Lecture Notes on "Functional Analysis" by D.A. Salamon				
401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned: Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 H. Bauer, Probability Theory, de Gruyter 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				
401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				

►►► Auswahl: Wahlfächer der Uni Zürich

Dozierende der Uni Zürich empfehlen folgende Lehrveranstaltungen ausdrücklich auch den Studierenden der Physik an der ETH Zürich. Die entsprechenden Mobilitäts-Kreditpunkte sind nur nach Bewilligung durch den Studienvorsteher anrechenbar. Gesuche nimmt das Studiensekretariat (www.phys.ethz.ch/phys/education/studiensekretariat/?lang=de) entgegen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Theoretical Astrophysics (University of Zurich)	W	10 KP	4V+2U	R. Teyssier
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: AST512</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Radiative processes in the interstellar medium; stellar structure and evolution; supernovae; white dwarfs; neutron stars; black holes; planet formation				
Literatur	(1) "Formation of stars" (S. Stahler and F. Palla - Wiley editions, this is the book on which about half of the classes will be based and photocopies will be organized during first lecture) (2) "Radiative processes in astrophysics" (R. Ribycki and A. Lightman) (3) "The Physics of Stars" (A.C. Phillips) (4) "Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars: The physics of compact objects" (S. Shapiro and S.A. Teukolski). Additionally PowerPoint slides will be prepared by the lecturer on these and extra topics (e.g. planet formation).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Elementary atomic physics, thermodynamics, mechanics, fluid dynamics. Introduction to astrophysics (preferred but not obligatory).				
401-7855-00L	Computational Astrophysics (University of Zurich)	W	6 KP	2V	L. M. Mayer
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Lernziel	Acquire knowledge of main methodologies for computer-based models of astrophysical systems, the physical equations behind them, and train such knowledge with simple examples of computer programmes
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integration of ODE, Hamiltonians and Symplectic integration techniques, time adaptivity, time reversibility 2. Large-N gravity calculation, collisionless N-body systems and their simulation 3. Fast Fourier Transform and spectral methods in general 4. Eulerian Hydrodynamics: Upwinding, Riemann solvers, Limiters 5. Lagrangian Hydrodynamics: The SPH method 6. Resolution and instabilities in Hydrodynamics 7. Initial Conditions: Cosmological Simulations and Astrophysical Disks 8. Physical Approximations and Methods for Radiative Transfer in Astrophysics
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press), Computer Simulation using Particles (Hockney & Eastwood CRC press), Targeted journal reviews on computational methods for astrophysical fluids (SPH, AMR, moving mesh)
Voraussetzungen / Besonderes	Some knowledge of UNIX, scripting languages (see www.physik.uzh.ch/lectures/informatik/python/ as an example), some prior experience programming, knowledge of C, C++ beneficial

►► Allgemeine Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich zur individuellen Auswahl offen - mit folgenden Einschränkungen:
 Lehrveranstaltungen aus den ersten beiden Studienjahren eines Bachelor-Curriculums der ETH Zürich sowie Lehrveranstaltungen des Pflichtwahlfachs GESS sind nicht als allgemeines Wahlfach anrechenbar.
 Die Dozierenden folgender Lehrveranstaltungen empfehlen sie ausdrücklich den Studierenden der Physik. (Für die Lehrveranstaltungen in dieser Liste können Sie die Kategorie "Allgemeine Wahlfächer" direkt in myStudies zuordnen. Für die Kategoriezuordnung anderer zugelassener Lehrveranstaltungen lassen Sie bei der Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.phys.ethz.ch/phys/education/studiensekretariat/?lang=de).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	W	7 KP	3G	G. Jeschke
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Lernziel	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gases. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gases and ideal crystals.				
Skript	See homepage of the lecture.				
Literatur	See homepage of the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Chemical Thermodynamics, Reaction Kinetics, Molecular Quantum Mechanics and Spectroscopy; Mathematical Foundations (Analysis, Combinatorial Relations, Integral and Differential Calculus)				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundlagen der Kernspaltung und der Kettenreaktion, thermische Auslegung, Aufbau, Funktion, und Betrieb von Kernreaktoren und Kernkraftwerken, Leichtwasserreaktoren und andere Reaktortypen, Konversion und Brüten				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter https://www.ethz.ch/content/specialinterest/mavt/energy-technology/lab-of-nuclear-energy-systems/en/studium/teaching-materials/151-0163-00l-nuclear-energy-conversion.html				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971				
151-0103-00L	Fluiddynamik II	W	3 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln.				
Inhalt	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics") P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 6th ed., 2015 (does NOT include a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				

Voraussetzungen / Besonderes	Analysis I/II, Fluidodynamik I, Grundbegriffe der Thermodynamik (Thermodynamik I).			
	Für die Formulierung der Grundlagen der Fluidodynamik werden unabdingbar Begriffe und Ergebnisse aus der Mathematik benötigt. Erfahrungsgemäss haben einige Studierende damit Schwierigkeiten. Es wird daher dringend empfohlen, insbesondere den Stoff über - elementare Funktionen (wie sin, cos, tan, exp, deren Umkehrfunktionen, Ableitungen und Integrale) sowie über - Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation, Linienintegral ("Arbeit")), Integralsätze von Gauss und von Stokes, Potentialfelder als Lösungen der Laplace-Gleichung) zu wiederholen. Ferner wird der Umgang mit - komplexen Zahlen und Funktionen (siehe Anhang des Skripts Analysis I/II Teil C und Zusammenfassung im Anhang C des Skripts Fluidodynamik) benötigt.			
	Literatur z.B.: U. Stambach: Analysis I/II, Skript Teile A, B und C.			
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.			
Lernziel	Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations. During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on. Central element of the course is the completion of a lattice Boltzmann code (using the framework specifically designed for this course). The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others. Optionally, we offer an opportunity to complete a project of student's choice as an alternative to the oral exam. Samples of projects completed by previous students will be made available.			
Inhalt	The course builds upon three parts: I Elementary kinetic theory and lattice Boltzmann simulations introduced on simple examples. II Theoretical basis of statistical mechanics and kinetic equations. III Lattice Boltzmann method for real-world applications. The content of the course includes: 1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation for rarefied gas, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions and other fluids. 2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures. 3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc). 4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy. 5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations. 6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries. 7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.			
Skript	Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D) but BSc students can also attend.			
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.			
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.			
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.			
Skript	available			

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0911-00L	Introduction to Plasmonics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
227-1047-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the philosophical and phenomenological as well as the neurobiological aspects of consciousness. The subjective features of consciousness are explored, and modern research into its neural substrate, particularly in the visual domain, is explained. Emphasis is placed on students developing their own thinking through a discussion-centered course structure.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions!				
151-0621-00L	Microsystems Technology	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.				
Skript	Handouts (online erhältlich)				
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook				

Voraussetzungen / Voraussetzung: Physik I und II
Besonderes

227-0385-10L	Biomedical Imaging <i>New course. Not to be confounded with 227-0385-00L of fall 2014.</i>	W	6 KP	5G	S. Kozerke, U. Moser, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Introduction and analysis of medical imaging technology including X-ray procedures, computed tomography, nuclear imaging techniques using single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound imaging techniques.				
Lernziel	To understand the physical and technical principles underlying X-ray imaging, computed tomography, single photon and positron emission tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound and Doppler imaging techniques. The mathematical framework is developed to describe image encoding/decoding, point-spread function/modular transfer function, signal-to-noise ratio, contrast behavior for each of the methods. Matlab exercises are used to implement and study basic concepts.				
Inhalt	- X-ray imaging - Computed tomography - Single photon emission tomography - Positron emission tomography - Magnetic resonance imaging - Ultrasound/Doppler imaging				
Skript	Lecture notes and handouts				
Literatur	Webb A, Smith N.B. Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications; Cambridge University Press 2011				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis, Linear Algebra, Physics, Basics of Signal Theory, Basic skills in Matlab programming				

227-0386-00L	Biomedical Engineering	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. J. Ferguson, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Kurzbeschreibung	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The focus is on learning the concepts that govern common medical instruments and the most important organs from an engineering point of view. In addition, the most recent achievements and trends of the field of biomedical engineering are also outlined.				
Lernziel	Introduction into selected topics of biomedical engineering as well as their relationship with physics and physiology. The course provides an overview of the various topics of the different tracks of the biomedical engineering master course and helps orienting the students in selecting their specialized classes and project locations.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Bioinformatics and Bioelectronics. Biomaterials. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	https://www1.ethz.ch/lbb/Education/BME				

227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, K. S. Mader
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochauflösenden zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				

227-0157-00L	Semiconductor Devices: Physical Bases and Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	The course addresses the physical principles of modern semiconductor devices and the foundations of their modeling and numerical simulation. Necessary basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided. Computer simulations of the most important devices and of interesting physical effects supplement the lectures.				
Lernziel	The course aims at the understanding of the principle physics of modern semiconductor devices, of the foundations in the physical modeling of transport and its numerical simulation. During the course also basic knowledge on quantum-mechanics, semiconductor physics and device physics is provided.				
Inhalt	The main topics are: transport models for semiconductor devices (quantum transport, Boltzmann equation, drift-diffusion model, hydrodynamic model), physical characterization of silicon (intrinsic properties, scattering processes), mobility of cold and hot carriers, recombination (Shockley-Read-Hall statistics, Auger recombination), impact ionization, metal-semiconductor contact, metal-insulator-semiconductor structure, and heterojunctions. The exercises are focussed on the theory and the basic understanding of the operation of special devices, as single-electron transistor, resonant tunneling diode, pn-diode, bipolar transistor, MOSFET, and laser. Numerical simulations of such devices are performed with an advanced simulation package (Sentaurus-Synopsys). This enables to understand the physical effects by means of computer experiments.				
Skript	The script (in book style) can be downloaded from: http://www.iis.ee.ethz.ch/schenk/vorlesung .				
Literatur	The script (in book style) is sufficient. Further reading will be recommended in the lecture.				

Voraussetzungen / Qualifications: Physics I+II, Semiconductor devices (4. semester).
Besonderes

227-0147-00L	VLSI II: Design of Very Large Scale Integration Circuits	W	7 KP	5G	H. Kaeslin, N. Felber
Kurzbeschreibung	Diese weiterführende Lehrveranstaltung in der Reihe VLSI behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs von der Netzliste bis zum Layout unter Berücksichtigung diverser parasitärer Effekte (Clock Skew, Metastabilität, Ground Bounce, IR-Drop, Elektromigration, ESD, Latchup). Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Leitung von VLSI Projekten.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar, langlebig, und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden: <ul style="list-style-type: none">- Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf.- Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing.- Synchronisation und Metastabilität.- Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau.- Weshalb benötigen CMOS Schaltungen überhaupt Energie?- Leistungsabschätzung und Low-Power Design.- Forschungsrichtungen für energieeffizienteres Rechnen.- Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse.- Schaltströme, induktiv sowie resistiv bedingte Spannungsabfälle, Speisungsverteilung.- Floorplanning, Chip Assembly, Packaging.- Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation.- Elektromigration, ESD und Latch-up.- Formen der industriellen Zusammenarbeit in der Mikroelektronik.- Worauf man beim Einsatz Virtueller Komponenten achten muss.- Kostenstrukturen der ASIC Entwicklung und Herstellung.- Anforderungen der Märkte, Entscheidungskriterien sowie Fallbeispiele.- Ausbeutemodelle.- Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen.- Marktüberlegungen mit Fallbeispielen.- Leitung von VLSI Projekten.				
Skript	Die Übungen führen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Dabei gelangen industrielle CAD-Tools zum Einsatz. Englischsprachiges Vorlesungsskript.				
Literatur	Sämtliche Unterlagen in englischer Sprache. H. Kaeslin: "Top-Down Digital VLSI Design, from Architectures to Gate-Level Circuits and FPGAs", Elsevier, 2014, ISBN 9780128007303. H. Kaeslin: "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication" Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675.				
Voraussetzungen / Besonderes	Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt. Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse. Weiterführende Informationen: http://www.iis.ee.ethz.ch/stud_area/vorlesungen/vlsi2.en.html				
227-0663-00L	Nano-Optics	W	6 KP	2V+2U	L. Novotny
Kurzbeschreibung	Nano-Optics is the study of optical phenomena and techniques on the nanometer scale. It is an emerging field of study motivated by the rapid advance of nanoscience and technology. It embraces topics such as plasmonics, optical antennas, optical trapping and manipulation, and high-resolution imaging and spectroscopy.				
Lernziel	Understanding concepts of light localization and light-matter interactions on the nanoscale.				
Inhalt	Starting with an angular spectrum representation of optical fields the role of inhomogeneous evanescent fields is discussed. Among the topics are: theory of strongly focused light, point spread functions, resolution criteria, confocal microscopy, and near-field optical microscopy. Further topics are: optical interactions between nanoparticles, atomic decay rates in inhomogeneous environments, single molecule spectroscopy, light forces and optical trapping, photonic bandgap materials, and theoretical methods in nano-optics.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Electrodynamics (or equivalent) - Physics I+II				
227-0655-00L	Nonlinear Optics	W	6 KP	2V+1U	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Takes place in spring 2016</i> Nonlinear Optics deals with the interaction of light with material, the response of material to light and the mathematical framework to describe the phenomena. As an example we will cover fundamental phenomena such as the refractive index, the electro-optic effect, second harmonic generation, four-wave mixing or soliton propagation and others.				
Lernziel	The important nonlinear optical phenomena are understood and can be classified. The effects can be described mathematical by means of the susceptibility.				
Inhalt	Chapter 1: The Wave Equations in Nonlinear Optics Chapter 2: Nonlinear Effects - An Overview Chapter 3: The Nonlinear Optical Susceptibility Chapter 4: Second Harmonic Generation Chapter 5: The Electro-Optic Effect and the Electro-Optic Modulator Chapter 6: Acousto-Optic Effect Chapter 7: Nonlinear Effects of Third Order Chapter 8: Nonlinear Effects in Media with Gain				
Literatur	Lecture notes are handed out.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields (Maxwell Equations) & Bachelor Lectures on Physics				
227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+1U+1P	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The path of an analog signal in the transmitter to the digital world in a communication link and back to the analog world at the receiver is discussed. The lecture covers the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communication system. This includes the transmitter, the fiber channel and the receiver with the electronic digital signal processing elements.				

Lernziel	An in-depth understanding on how information is transmitted from source to destination. Also the mathematical framework to describe the important elements will be passed on. Students attending the lecture will further get engaged in critical discussion on societal, economical and environmental aspects related to the on-going exponential growth in the field of communications.
Inhalt	* Chapter 1: Introduction: Analog/Digital conversion, The communication channel, Shannon channel capacity, Capacity requirements. * Chapter 2: The Transmitter: Components of a transmitter, Lasers, The spectrum of a signal, Optical modulators, Modulation formats. * Chapter 3: The Optical Fiber Channel: Geometrical optics, The wave equations in a fiber, Fiber modes, Fiber propagation, Fiber losses, Nonlinear effects in a fiber. * Chapter 4: The Receiver: Photodiodes, Receiver noise, Detector schemes (direct detection, coherent detection), Bit-error ratios and error estimations. * Chapter 5: Digital Signal Processing Techniques: Digital signal processing in a coherent receiver, Error detection techniques, Error correction coding. * Chapter 6: Pulse Shaping and Multiplexing Techniques: WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA. * Chapter 7: Optical Amplifiers : Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers.
Skript	Lecture notes are handed out.
Literatur	Govind P. Agrawal; "Fiber-Optic Communication Systems"; Wiley, 2010
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields & Bachelor Lectures on Physics.

151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	3P	C. Hierold, S. Blunier, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessstechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den englischen Text: Participating students are required to provide proof that they have personal accident insurance prior to the start of the laboratory classes of the course. This master's level course is limited to 15 students per semester for safety and efficiency reasons. If there are more than 15 students registered, we regret to restrict access to this course by the following rules: Priority 1: master students of the master's program in "Micro and Nanosystems" Priority 2: master students of the master's program in "Mechanical Engineering" with a specialization in Microsystems and Nanoscale Engineering (MAVT-tutors Profs Daraio, Dual, Hierold, Koumoutsakos, Nelson, Norris, Park, Poulikakos, Pratsinis, Stemmer), who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully. Priority 3: master students, who attended the bachelor course "151-0621-00L Microsystems Technology" successfully. Priority 4: all other students (PhD, bachelor, master) with a background in silicon or microsystems process technology. If there are more students in one of these priority groups than places available, we will decide by drawing lots. Students will be notified at the first lecture of the course (introductory lecture) as to whether they are able to participate. The course is offered in autumn and spring semester.				

529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss the theoretical foundation of high-resolution solid-state NMR under magic-angle spinning.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts of high-resolution solid-state NMR. Starting from the mathematical description of spin dynamics, important building blocks for multi-dimensional experiments are discussed to allow students a better understanding of modern solid-state NMR experiments.				
Inhalt	The basic principles of NMR in solids will be introduced. After the discussion of basic tools to describe NMR experiments, basic methods and experiments will be discussed, e.g., magic-angle spinning, cross polarization, decoupling, and recoupling experiments. Such basic building blocks allow a tailoring of the effective Hamiltonian to the needs of the experiment. These basic building blocks can then be combined in different ways to obtain spectra that contain the desired information.				
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/				

327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, R. Erni, S. Gerstl, F. Gramm, F. Krumeich, K. Kunze, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				

Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992. Erni: Aberration-corrected imaging in transmission electron microscopy, Imperial College Press (2010, and 2nd ed. 2015)			Williams, Hawkes, Valdré:	
327-0702-00L	EM-Practical Course in Materials Science	W	2 KP	4P	K. Kunze, F. Gramm, F. Krumeich, J. F. Löffler, J. Reuteler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal				
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen				
Literatur	siehe LE Electron Microscopy (327-0703-00L)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: erfolgreicher Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen.				
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.				
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.				

► Proseminare und Semesterarbeiten

Zur Durchführung einer Semesterarbeit treten Sie direkt in Verbindung mit einem oder einer der Dozierenden.

Nicht alle Dozierenden lassen sich in myStudies direkt auswählen, wenn als Dozierende "Professoren/innen" verlangt sind. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte an das Studiensekretariat (www.phys.ethz.ch/phys/education/studiensekretariat/?lang=de).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0210-95L	Proseminar Theoretical Physics: Particle Physics at the Energy Frontier <i>Maximale Teilnehmerzahl: 24</i>	W	9 KP	4S	A. Lazopoulos
Kurzbeschreibung	A guided self-study of original papers and of advanced textbooks in theoretical physics. Within the general topic, determined each semester, participants give a presentation on a particular subject and deliver a written report.				
402-0217-MSL	Theoretical Semester Project in a Group of the Physics Department ■	W	9 KP	18A	C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, P. De Forcrand, M. Gaberdiel, G. M. Graf, S. Huber, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-MSL	Experimental Semester Project in a Group of the	W	9 KP	18A	Professor/innen

Physics Department ■

Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Ein Vortrag über die gewonnenen Ergebnisse ist ein obligatorischer Bestandteil der Leistungskontrolle.				
402-0510-MSL	Festkörperphysik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Betreuer/innen
	<i>Betreuer dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Bertram Batlogg Prof. Christian Degen Prof. Leonardo Degiorgi Prof. Klaus Ensslin Prof. Thomas Ihn Prof. Joël Mesot Prof. Danilo Pescia Prof. Andreas Vaterlaus Prof. Andreas Wallraff Prof. Werner Wegscheider Prof. Andrey Zheludev				
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Lernziel	Ziel ist das Entwickeln von Fähigkeiten, moderne Experimente in der Festkörperphysik durchzuführen. Dazu dienen experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Festkörperphysik, meist in enger Zusammenarbeit mit laufenden Forschungsaktivitäten in den Forschungsgruppen.				
Inhalt	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Skript	n/a				
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeiten in einer Forschungsgruppe sind besonders gut geeignet, die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen und mit moderner Instrumentierung bekannt zu machen.				
402-0400-MSL	Quantenelektronik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Betreuer/innen
	<i>Betreuer/in dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Tilman Esslinger Prof. Jérôme Faist Prof. Rachel Grange Prof. Jonathan Home Prof. Atac Imamoglu Prof. Steven Johnson Prof. Ursula Keller				
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Quantenelektronik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Inhalt	Durchführung von Versuchen im Gebiet der Optik, z.B. Holographie und Laserphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
402-0717-MSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi , W. Luster
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichungsnahe Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessi/ETHteilchenpraktikumCERN.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch				
402-0719-MSL	Particle Physics at PSI (Paul Scherrer Institute) ■	W	9 KP	18P	C. Grab
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0340-MSL	Medizinische Physik ■	W	9 KP	18P	A. J. Lomax , R. Müller, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der in den Vorlesungen besprochenen Themen können in Absprache mit den Dozenten selbständige Arbeiten durchgeführt werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-PHYS.

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten*

*siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH*

► Master-Arbeit (Studienreglement 2007)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2000-00L	Scientific Works in Physics <i>Zielpublikum: Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können. Obligatorisch für alle Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014. Freiwillig für Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014. Weisung</i>	O	0 KP		D. Würtz

<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf>

Kurzbeschreibung Literature Review: ETH-Library, Journals in Physics, Google Scholar; Thesis Structure: The IMRAD Model; Document Processing: LaTeX and BibTeX, Mathematical Writing, AVETH Survival Guide; ETH Guidelines for Integrity; Authorship Guidelines; ETH Citation Etiquettes; Declaration of Originality.

Lernziel Basic standards for scientific works in physics: How to write a Master Thesis. What to know about research integrity.

402-0900-00L	Master's Thesis ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. c. im Master-Studium die erforderlichen 9 KP in der Kategorie Proseminare und Semesterarbeiten erworben hat.	O	25 KP	46D	Professor/innen
---------------------	---	----------	--------------	------------	-----------------

Bitte reichen Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular https://www.phys.ethz.ch/content/dam/ethz/main/education/bachelor/physik/files/2014-10-Masterarbeit_%20PHYS_Regl%202007.pdf im Studiensekretariat ein.

Weitere Informationen:
www.phys.ethz.ch/phys/education/master/msc-theses

Kurzbeschreibung Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.

► Master-Arbeit (Studienreglement 2014)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2000-00L	Scientific Works in Physics Zielpublikum: Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können. Obligatorisch für alle Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014. Freiwillig für Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014. Weisung https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf	O	0 KP		D. Würtz

Kurzbeschreibung Literature Review: ETH-Library, Journals in Physics, Google Scholar; Thesis Structure: The IMRAD Model; Document Processing: LaTeX and BibTeX, Mathematical Writing, AVETH Survival Guide; ETH Guidelines for Integrity; Authorship Guidelines; ETH Citation Etiquettes; Declaration of Originality.

Lernziel Basic standards for scientific works in physics: How to write a Master Thesis. What to know about research integrity.

402-0900-30L	Master's Thesis ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. c. im Master-Studium die erforderlichen 8 KP in der Kategorie Proseminare und Semesterarbeiten erworben hat.	O	30 KP	57D	Betreuer/innen
---------------------	---	----------	--------------	------------	----------------

Weitere Informationen:
www.phys.ethz.ch/phys/education/master/msc-theses

Kurzbeschreibung Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.

► Seminare, Kolloquia und Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0247-00L	Elektronik für Physiker I (Analog)	Z	4 KP	2V+2P	R. Horisberger

Kurzbeschreibung Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen, Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen analoger Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADCs/DACs, CMOS Technologie

Inhalt Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke. Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen (SPICE), Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen von analogen Schaltungen, Operationsverstärker, OTA's, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADC's und DAC's, Einführung in CMOS Chiptechnologie.
Ergänzende praktische Übungen zu diesen Themen in kleinen Gruppen.

Voraussetzungen / Besonderes Empfohlene Vorlesung für Studierende der Experimentalphysik. Keine Vorkenntnisse in Elektronik vorausgesetzt.

402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	R. Renner, G. Aepli, C. Anastasiou, B. Batlogg, N. Beisert, G. Blatter, M. Carollo, C. Degen, G. Dissertori, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, M. Gaberdiel, T. K. Gehrmann, G. M. Graf, R. Grange, J. Home, S. Huber, A. Imamoglu, P. Jetzer, S. Johnson, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. Mesot, M. R. Meyer,
---------------------	--------------------------------------	-----------	-------------	-----------	---

B. Moore, F. Pauss, D. Pescia,
A. Refregier, A. Rubbia,
K. Schawinski, T. C. Schulthess,
M. Sigrist, M. Troyer, A. Vaterlaus,
R. Wallny, A. Wallraff,
W. Wegscheider, D. Wyler,
A. Zheludev

Kurzbeschreibung Research colloquium
Voraussetzungen / Occasionally, talks may be delivered in German.
Besonderes

402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	S. Huber , C. Anastasiou, N. Beisert, G. Blatter, M. Gaberdiel, T. K. Gehrman, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, D. Wyler, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	The Zurich Theoretical Physics Colloquium is jointly organized by the University of Zurich and ETH Zurich. Its mission is to bring both students and faculty with diverse interests in theoretical physics together. Leading experts explain the basic questions in their field of research and communicate the fascination for their work.				
402-0890-00L	Seminars of the Platform for Advanced Scientific Computing (PASC)	E-	0 KP	2S	H. J. Herrmann, T. C. Schulthess, N. Spaldin, M. Troyer
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers in the area of advanced scientific computing.				
Lernziel	Discussion of state of the art techniques and methodologies in scientific computing.				
Inhalt	This course consists in a series of seminars by invited speakers on subjects of interest for the "Platform for Advanced Scientific Computing".				
Skript	There is no script.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have experience on advanced scientific computing.				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, M. Gaberdiel, G. M. Graf, H. Knörrer, T. H. Willwacher, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0501-00L	Solid State Physics	E-	0 KP	1S	B. Batlogg , G. Blatter, C. Degen, K. Ensslin, D. Pescia, M. Sigrist, A. Wallraff, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger , J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, H. J. Wörner
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0600-00L	Nuclear and Particle Physics with Applications	E-	0 KP	2S	A. Rubbia , G. Dissertori, C. Grab, K. S. Kirch, F. Pauss, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0893-00L	Particle Physics Seminar	E-	0 KP	1S	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0700-00L	Seminar in Elementary Particle Physics	E-	0 KP	1S	M. Spira
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	Stay informed about current research results in elementary particle physics.				
402-0369-00L	Research Colloquium in Astrophysics	E-	0 KP	1K	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	During the semester there is a colloquium every week. In general, colloquia are 20 minutes plus discussion and are given by local researchers. They inform the other members of the Institute of Astronomy about their current work, results, problems and plans. Guests are always welcome.				
Lernziel	Ph.D. students are expected to give a first research colloquium within their first years of their graduate time, another colloquium in their third year, and their doctoral exam talk before or after the exam. Other members of the institute are also invited to give talks. The goals are: - keep other members of the institute oriented on current research - test new ideas within the institute before going outside - train students to give scientific talks				
402-0356-00L	Astrophysics Seminar	E-	0 KP	2S	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, A. Refregier, K. Schawinski, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0746-00L	Aktuelles aus der Teilchen- und Astrophysik	E-	0 KP	2S	P. Jetzer , C. Grab, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Forschungskolloquium				
Inhalt	In Seminarvorträgen werden aktuelle Fragestellungen aus der Teilchenphysik vom theoretischen und experimentellen Standpunkt aus diskutiert. Besonders wichtig erscheint uns der Bezug zu den eigenen Forschungsmöglichkeiten am PSI, CERN und DESY.				
402-0396-00L	Recent Research Highlights in Astrophysics (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>	E-	0 KP	1S	Uni-Dozierende

Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:
<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0530-00L	Mesoscopic Systems	E-	0 KP	1S	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0620-00L	Aktuelle Themen aus der Beschleunigermassenspektrometrie und deren Anwendungen	E-	0 KP	1S	M. Christl, S. Willett
Kurzbeschreibung	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden und Doktorierenden, die im Rahmen ihrer Ausbildung mit Datierungsmethoden zu tun haben, die auf den Anwendungen langlebiger natürlicher Radionuklide beruhen. Es werden die Grundlagen der Methodik, die neuesten Entwicklungen und spezielle Beispiele aus dem breiten Anwendungsspektrum diskutiert.				
227-0980-00L	Seminar on Biomedical Magnetic Resonance	E-	0 KP	2K	K. P. Prüssmann, S. Kozerke, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
227-1043-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	S.-C. Liu, R. Hahnloser, V. Mante, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsserie eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				
Inhalt	Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.				
227-1044-00L	Auditory Informatics	E-	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Lernziel	Austausch mit Forschern im Bereich der auditorischen Informationsverarbeitung. Vorbereiten und Halten eines Referats zu einem passenden Thema vor wissenschaftlichem Publikum.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.uzh.ch/teaching/seminar-on-auditory-informatics				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
651-1581-00L	Seminar in Glaciology	E-	3 KP	2S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0204-AAL	Electrodynamics	E-	7 KP	15R	C. Anastasiou
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Derivation and discussion of Maxwell's equations, from the static limit to the full dynamical case. Wave equation, waveguides, cavities. Generation of electromagnetic radiation, scattering and diffraction of light. Structure of Maxwell's equations, relativity theory and covariance, Lagrangian formulation. Dynamics of relativistic particles in the presence of fields and radiation properties.				
Lernziel	Develop a physical understanding for static and dynamic phenomena related to (moving) charged objects and understand the structure of the classical field theory of electrodynamics (transverse versus longitudinal physics, invariances (Lorentz-, gauge-)). Appreciate the interrelation between electric, magnetic, and optical phenomena and the influence of media. Understand a set of classic electrodynamical phenomena and develop the ability to solve simple problems independently. Apply previously learned mathematical concepts (vector analysis, complete systems of functions, Green's functions, co- and contravariant coordinates, etc.). Prepare for quantum mechanics (eigenvalue problems, wave guides and cavities).				
Inhalt	Classical field theory of electrodynamics: Derivation and discussion of Maxwell equations, starting from the static limit (electrostatics, magnetostatics, boundary value problems) in the vacuum and in media and subsequent generalization to the full dynamical case (Faraday's law, Ampere/Maxwell law; potentials and gauge invariance). Wave equation and solutions in full space, half-space (Snell's law), waveguides, cavities, generation of electromagnetic radiation, scattering and diffraction of light (optics). Application to various specific examples. Discussion of the structure of Maxwell's equations, Lorentz invariance, relativity theory and covariance, Lagrangian formulation. Dynamics of relativistic particles in the presence of fields and their radiation properties (synchrotron).				
Literatur	J.D. Jackson, Classical Electrodynamics W.K.H Panovsky and M. Phillis, Classical electricity and magnetism L.D. Landau, E.M. Lifshitz, and L.P. Pitaevskii, Electrodynamics of continuous media A. Sommerfeld, Elektrodynamik, Optik (Vorlesungen über theoretische Physik) M. Born and E. Wolf, Principles of optics R. Feynman, R. Leighton, and M. Sands, The Feynman Lectures of Physics, Vol II				
406-0663-AAL	Numerical Methods for CSE	E-	7 KP	15R	R. Hiptmair
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction into fundamental techniques and algorithms of numerical mathematics which play a central role in numerical simulations in science and technology.				
Lernziel	* Knowledge of the fundamental algorithms in numerical mathematics * Knowledge of the essential terms in numerical mathematics and the techniques used for the analysis of numerical algorithms * Ability to choose the appropriate numerical method for concrete problems * Ability to interpret numerical results * Ability to implement numerical algorithms efficiently				

Inhalt	The course will cover the following chapters: 1. Direct Methods for linear systems of equations 2. Interpolation 3. Iterative Methods for non-linear systems of equations 4. Krylov methods for linear systems of equations 5. Eigensolvers 6. Least Squares Techniques 7. Filtering Algorithms 8. Approximation of Functions 9. Numerical Quadrature 10. Clustering Techniques 11. Single Step Methods for ODEs 12. Stiff Integrators
Skript	Comprehensive lecture materials are available upon request from the lecturer.
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006 M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, "Numerical computing with MATLAB", SIAM, 2004 P. Deuflihard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Solid knowledge about fundamental concepts and techniques from linear algebra & calculus as taught in the first year of science and engineering curricula.

Physik Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Quantitative Finance Master

siehe www.msfinance.ch/index.html?/portrait/Curriculum.html

Studierende im Joint Degree Master-Studiengang "Quantitative Finance" müssen Module der UZH direkt an der UZH buchen. Die entsprechenden Module sind hier nicht aufgelistet.

► Pflichtmodule

►► Bereich EF (Economic Theory for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

►► Bereich MF (Mathematical Methods for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".) For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

► Wahlpflichtmodule

►► Bereich EF (Economic Theory for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4633-00L	Data Analytics in Organisations and Business	W	5 KP	2V+1U	I. Flückiger
Kurzbeschreibung	On the end-to-end process of data analytics in organisations & business and how to transform data into insights for fact based decisions. Presentation of the process from the beginning with framing the business problem to presenting the results and making decisions by the use of data analytics. For each topic case studies from the financial service, healthcare and retail sectors will be presented.				
Lernziel	The goal of this course is to give the students the understanding of the data analytics process in the business world, with special focus on the skills and techniques used besides the technical skills. The student will become familiar with the "business language", current problems and thinking in organisations and business and tools used.				
Inhalt	Framing the Business Problem Framing the Analytics Problem Data Methodology Model Building Deployment Model Lifecycle Soft Skills for the Statistical/Mathematical Professional				
Skript	Lecture Notes will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic statistics and probability theory and regression				

►► Bereich MF (Mathematical Methods for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3953-00L	Interest Rate Modeling in Discrete Time	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Findet dieses Semester nicht statt. This course gives an introduction to stochastic interest rate modeling in discrete time. Starting from cash flow valuation with state price deflators, we derive the equivalent martingale measures for pricing financial instruments and derivatives of primary assets. The lecture is supplemented by several examples such as the Vasicek model where we also study model calibration.				
Lernziel	The students are familiar with the basic terminology of stochastic interest rate modeling and he is able to transfer his (financial) mathematical knowledge to real world pricing of cash flows and financial instruments.				
Inhalt	The following topics are covered: 1) stochastic discounting with state price deflators 2) equivalent martingale measures 3) pricing of cash flows and primary assets 4) pricing of derivatives, e.g. European put options 5) (multi-factor) Vasicek state price deflator model 6) Heath-Jarrow-Morton interest rate modeling framework				

Skript	Part I of: Wüthrich, M.V., Merz, M. (2013). Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance. Springer.				
Literatur	For further reading: Brigo, D., Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models - Theory and Practice. 2nd Edition, Springer. Filipovic, D. (2009). Term-Structure Models. A Graduate Course. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. Prerequisites: knowledge of probability theory and applied stochastic processes.				
401-3925-00L	Non-Life Insurance: Mathematics and Statistics	W	6 KP	4G	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	The lecture aims at providing a basis in non-life insurance mathematics which forms a core subject of actuarial sciences. It discusses collective risk modeling, individual claim size modeling, approximations for compound distributions, ruin theory, premium calculation principles, tariffication with generalized linear models, credibility theory, claims reserving and solvency.				
Lernziel	The student is familiar with the basics in non-life insurance mathematics and statistics. This includes the basic mathematical models for insurance liability modeling, pricing concepts, stochastic claims reserving models and ruin and solvency considerations.				
Inhalt	The following topics are treated: Collective Risk Modeling Individual Claim Size Modeling Approximations for Compound Distributions Ruin Theory in Discrete Time Premium Calculation Principles Tariffication and Generalized Linear Models Bayesian Models and Credibility Theory Claims Reserving Solvency Considerations				
Skript	M. V. Wüthrich, Non-Life Insurance: Mathematics & Statistics http://ssrn.com/abstract=2319328				
Voraussetzungen / Besonderes	The exams ONLY take place during the official ETH examination period. This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of probability theory, statistics and applied stochastic processes.				
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Advanced introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, and probably others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
401-4935-63L	Equilibrium Models in Financial Economics	W	4 KP	2V	M. P. G. Herdegen
Kurzbeschreibung	In Mathematical Finance, asset prices are typically assumed to be given exogenously. This leads to tractable models that are well-suited to study the behaviour of individual agents. However, policy regulations like the introduction of a transaction tax influence the whole market. To study their impact, one has to turn to models where prices are determined endogenously in equilibrium.				
Lernziel	Introduction to equilibrium models: 1) Understand the conceptual ideas. 2) Learn about the technical tools. 3) Gain an overview over the problems that can be studied and solutions that can be obtained using equilibrium models.				
Inhalt	This course provides an introduction to the equilibrium models prevalent in Financial Economics. We will start by studying optimisation problems for individual investors, and then move towards equilibrium prices, determined so that supply matches demand. The initial focus will be on conceptual issues in simple one-period models, before moving to more general settings in continuous time.				
Skript	No.				
Literatur	Will be pointed out in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Brownian Motion and Stochastic Calculus, Introduction to Mathematical Finance or Mathematical Foundations for Finance				
401-4912-11L	New Trends in Stochastic Portfolio Theory	W	4 KP	2V	M. Larsson, J. Muhle-Karbe
Kurzbeschreibung	We present an introduction into stochastic portfolio theory following the recent work of Bob Fernholz and Ioannis Karatzas. Stochastic Portfolio theory is based on diffusion models which allow for certain forms of arbitrage related to econometric facts on (ranked) capital distribution curves.				
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
Kurzbeschreibung	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i> Course on numerical approximations of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				

Inhalt
 Generation of random numbers
 Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables
 Stochastic processes and Brownian motion
 Stochastic ordinary differential equations (SODEs)
 Numerical approximations of SODEs
 Multilevel Monte Carlo methods for SODEs
 Applications to computational finance: Option valuation

Skript
 Lecture Notes will be available.

Literatur
 P. Glassermann:
 Monte Carlo Methods in Financial Engineering.
 Springer-Verlag, New York, 2004.

 P. E. Kloeden and E. Platen:
 Numerical Solution of Stochastic Differential Equations.
 Springer-Verlag, Berlin, 1992.

Voraussetzungen /
 Besonderes
 Prerequisites:

 Mandatory: Probability and measure theory,
 basic numerical analysis and
 basics of MATLAB programming.

a) mandatory courses:
 Elementary Probability,
 Probability Theory I.

b) recommended courses:
 Stochastic Processes.

401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				

401-4905-60L	Interest Rate Theory	W	8 KP	3V+1U	keine Angaben
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> We introduce and discuss the most important models for interest rate markets. Emphasis will be placed both on theoretical foundations and on numerical implementation and calibration.				

Lernziel
 -Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products.

 -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models).
 -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples.

Inhalt
 -Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc.
 -Gain overview of interest rate markets and the corresponding financial products.

 -Understand the various modeling approaches used (short-rate models, Heath-Jarrow-Morton models, LIBOR market models).
 -Get a firm grasp of the underlying theory, and practice numerical implementation of concrete examples.

 -Learn about extensions that have recently become increasingly important: default risk, multiple yield curves, etc.

Literatur
 Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, <http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6>

Voraussetzungen /
 Besonderes
 -Option pricing and hedging for equity markets as covered, e.g., in "Mathematical Foundations for Finance".
 -Itô calculus.

► Master-Arbeit

siehe www.oec.uzh.ch/studies/general/theses/oec.html

Quantitative Finance Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Raumentwicklung und Infrastruktursysteme Master

► 1. Semester

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0467-01L	Verkehrssysteme <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.</i>	O	6 KP	4G	U. A. Weidmann, K. W. Axhausen, M. Menendez
Kurzbeschreibung	Geschichte, Wirkung und Grundsätze des Entwurfs sowie des Betriebs der Verkehrssysteme				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Ansätze des Entwurfs und des Betriebs der Verkehrssysteme und der wesentlichen Wirkungsmechanismen der Systeme (Investitionen; generalisierte Kosten; Erreichbarkeiten; externe Effekte)				
Inhalt	Verkehrssysteme und Raumnutzung; Netzentwurf; Grundmodell des Verkehrsverhaltens; Nutzen und Kosten des Verkehrs; Verkehrsgeschichte				
	Systematik der Verkehrssysteme des öffentlichen Personenverkehrs; Eigenschaften spurgeführter Systeme, Busverkehrssysteme, seilgetriebener Systeme, unkonventioneller Systeme; Einführung in die Logistik; Grundlagen des Bahngüterverkehrs; Gütertransportsysteme; Kombiverkehr				
	Netzbildung im Strassenverkehr; Auswirkungen auf den Verkehrsablauf; Verkehrsbeeinflussung im Stadt- und Überlandverkehr: Grundlagen der Strassenverkehrssicherheit; Grundlagen der Strassenerhaltung				
Skript	Diverse Unterlagen mit den Literaturhinweisen werden in der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pflichtveranstaltung für Studierende im ersten Semester des MSc Raumentwicklung und Infrastruktursysteme				
103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>	O	3 KP	2G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung 				
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung 				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0347-00L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme ■ <i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.</i>	O	3 KP	2V	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Methoden zur Erfassung und Messung der Landschaftseigenschaften, sowie Massnahmen und Umsetzung in der Landschaftsplanung vermittelt. Die Landschaftsplanung wird in den Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) gestellt und hinsichtlich gesellschaftspolitischer Zukunftsfragen diskutiert.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Der Begriff Landschaftsplanung, die ökonomische Bedeutung von Landschaft und Natur im Kontext der Umweltsysteme (Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen und Tiere) erläutern. 2) Die Landschaftsplanung als umfassendes Informationssystem zur Koordination verschiedener Instrumente aufzeigen, indem die Ziele, Methoden, die Instrumente und deren Funktion in der Landschaftsplanung erläutert werden. 3) Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. 4) Die Grundlageninformationen über Natur und Landschaft aufzeigen: Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges aller Landschaftsfaktoren, Auswirkungen vorhandener und absehbaren Raumnutzungen (Naturgüter und Landschaftsfunktionen). 5) Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. 6) Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.				
Inhalt	In dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: - Definition Landschaft, Landschaftsbegriff - Landschaftswandel - Landschaftsplanung - Methoden, Instrumente und Ziele in der Landschaftsplanung (Politik) - Gesellschaftspolitische Zukunftsfragen - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Urbane Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung				
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Inhalte der Vorlesung werden in der zugehörigen Lehrveranstaltung 103-0347-01 U (Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen)) verdeutlicht. Eine entsprechende Kombination der Lehrveranstaltungen wird empfohlen.				

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Verkehrsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Writing data to files Reading raster and vector data Writing for- and while-loops Writing your own functions				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				
401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	W	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				
101-0417-00L	Transport Planning Methods	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Dabei wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen.				
Lernziel	- Kenntnis der gängigen Verfahren der Verkehrsplanung - Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung eines Verkehrsmodells, welches fähig ist gestellte Aufgaben / Fragen zu lösen / zu beantworten - Verständnis der Implementation der in der Verkehrsplanung am häufigsten verwendeten Algorithmen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung vermittelt das notwendige Wissen, um verkehrsplanerische Modelle zu entwerfen, welche die Lösung gegebener Planungsaufgaben unterstützen. Mögliche solche Aufgaben sind die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Vorhersage der zu erwartenden Nutzung von neuen Linien des öffentlichen Verkehrs und die Beurteilung von Effekten durch Infrastrukturprojekte oder veränderte Betriebsreglemente auf z.B. die Entwicklung der Emissionen einer Stadt. Um die Aufgabe zu lösen, wird das komplexe Vorhersageproblem in Teilprobleme zerlegt. Zur Lösung der Teilaufgaben kommen verschiedene Algorithmen zum Einsatz, wie Randausgleichsverfahren, kürzeste Wege Algorithmen und die Methode der sukzessiven Mittelwerte. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungsteil, in dem das theoretische Wissen vermittelt wird und einem angewandten Teil, in dem die Studierenden ein eigenes Modell erstellen. Dieser Teil findet in Form eines Tutorials statt und beinhaltet die Entwicklung eines Computerprogramms. Der Programmier-Teil ist gut geführt und ausdrücklich geeignet für Studierende mit wenig Programmiererfahrung.				
Skript	Die Folien zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

►►► Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Writing data to files Reading raster and vector data Writing for- and while-loops Writing your own functions				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				

Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.

101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Öffentlicher Verkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems; Anforderungen des Verkehrsmarktes; Planungsprozess für Angebote des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Fahrgastanforderungen und Angebotseigenschaften des Linienbetriebs. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte.				
Skript	Es wird ein Skript in deutscher Sprache abgegeben. Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				

101-0499-00L	Grundlagen der Luftfahrt	W	4 KP	3G	P. Wild
Kurzbeschreibung	<i>Ab HS15 Belegung im 1. Semester statt im 3. Semester des Masterstudiums empfohlen, da ab FS16 eine neue LV Management des Luftverkehrs (Management of Air Transport) angeboten werden wird.</i> Es werden wesentliche Prinzipien der Luftfahrt erlernt und auch einfache interdisziplinäre Anwendungen erarbeitet. Mit Themen wie Aerodynamik, Airlines, Airports, Lufträume, ATC, Maintenance, Business Aviation, Geschäftsmodelle etc. wird vor allem die Breite des Themas berücksichtigt, um so eine gute Übersicht zur Luftfahrt zu erhalten.				
Lernziel	Wesentliche Grundlagen, Prinzipien und Zusammenhänge in der breiteren Luftfahrt verstehen und erklären können. Die Basis legen, um bei einem Luftfahrtbetrieb und einem luftfahrtnahen Betrieb den Einstieg zu finden.				
Inhalt	Wöchentlich: 1h selbständige Vorbereitung; 2h Vorlesung und 1h Übung mit einem Dozenten aus dem Fachbereich Gesamtkonzept: Diese Modul wird als Aviation I unterrichtet. Ein Fortsetzungsmodul wird zurzeit geprüft. Luftverkehr als Teil des Gesamtverkehrs; Aerodynamik; Flugzeugsysteme; Flug-Operation; Luftrecht; Flugzeug Hersteller & Unterhaltsbetriebe; Flughafen Operation & Planung; Zoll, Grenzschutz & Sicherheit; Flugsicherung & Lufträume; Luftfracht; Allgemeine zivile (Klein-)Luftfahrt; Geschäftsfligerei; Geschäftsmodelle der Airlinebranche; Militärische Luftfahrt. Expedition: Die VL beinhaltet eine Führung am Flughafen Zürich (Gepäcksortierungsanlage, Vorfeld & ATC Tower). Prüfung: Schriftlich 60 min mit open book				
Literatur	Literatur wird vor Kursbeginn vom jeweiligen Dozenten verschickt bzw. es folgen weitere Information nach Anmeldung				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden auch englische Texte verwendet				

►►► Vertiefung in Raumentwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Writing data to files Reading raster and vector data Writing for- and while-loops Writing your own functions				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				

103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	Im Vordergrund der Vorlesung stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebranchenrecycling. Eine Semesterübung behandelt ein konkretes Grossprojekt und dient der benoteten Semesterleistung (Projektbericht und Präsentation).				
Lernziel	Ziele der Vorlesung sind: 1) Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereichen 2) Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen erlangen (Standort- und Marktanalyse, Projektentwicklung, kooperative Planung und Partizipationsprozesse) 3) Berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen (Praxisbezug) 4) Selbständiges Erarbeiten und Erlernen von theoretischem Wissen				

Inhalt	Die Vorlesung gliedert sich in verschiedene Module, wobei Standort- und Projektentwicklungsfragen zur Industriebrachenumnutzung im Vordergrund stehen. In Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten, werden verschiedene Themen behandelt.				
	Themen sind u.a.: -Standort- und Marktanalyse -Immobilienentwicklung -Projektentwicklung aus Sicht der Projektentwickler und Investoren -Parkraumthematik, Fahrtenmodelle -Kooperative Planung und Partizipationsprozesse, Mediation				
	In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernete angewandt. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie das Sihl-Manegg Areal Zürich (Greencity) oder das Areal Alter Pilatusmarkt (Niedfeld) Luzern, die aktuell in der Entwicklungsphase stehen. Zur möglichen Umnutzung der Industriebrache werden von den Studierenden Visionen entwickelt und ein konkreter Nutzungsplan erarbeitet, die gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert werden.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
103-0417-02L	Theorien und Methoden der Planung	W	3 KP	2G	R. Signer, M. Nollert
	<i>Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig.</i>				
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.				
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt				
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation				
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen				
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance				
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg				
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons				
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850				
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830				
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts				
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht				
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 30,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				
851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>				

Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999 Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008

103-0327-00L	Geschichte der Raumplanung	W	1 KP	1V	M. Koll-Schretzenmayr
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen, welche der Personenkreis, der sich des ordnenden und steuernden Eingreifens in die räumliche Entwicklung und die Nutzung des Bodens verschrieben hatte, antraf.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die räumliche Struktur, das raumplanerische Instrumentarium und raumentwicklungspolitische Aktualitäten aus ihrer Ideen- und Entstehungsgeschichte heraus zu begreifen. Im Vordergrund steht dabei die Ideengeschichte der Raumplanung, d.h. die Art, die Entstehung, die Wandlungen und Wirkungen raumplanerischer Ideen, Denkweisen und Fragestellungen im 20. Jahrhundert. Dabei wird immer auch an aktuelle Herausforderungen, die sich der Raumplanung stellen, angeknüpft.				
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Geschichte der Raumplanung. Sie möchte das Verständnis für die Ideengeschichte wecken und den historischen Kontext für die gegenwärtige Raumplanung und Raumstruktur vermitteln.				
Literatur	Martina Koll-Schretzenmayr (2008): gelungen-misslungen? Die Geschichte der Raumplanung Schweiz. NZZ Libro. Leendertz, Ariane: Ordnung schaffen. Deutsche Raumplanung im 20. Jahrhundert. Wallstein Verlag, Göttingen 2010 Kleine Geschichte der Schweiz: Der Bundesstaat und seine Traditionen (edition suhrkamp) Michael Koch, Städtebau in der Schweiz 1800-1990, Zürich 1992. Angelus Eisinger: Städte bauen: gta Verlag 2004. Daniel Kurz: Die Disziplinierung der Stadt - Moderner Städtebau in Zürich 1900 bis 1940. gta Verlag 2008				

►►► Vertiefung in Landschafts- und Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W+	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Writing data to files Reading raster and vector data Writing for- and while-loops Writing your own functions				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				

103-0307-00L	Multikriterielle Entscheidungsanalyse	W	3 KP	2G	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Planer müssen Entscheidungen über optimale Landnutzungen und ihre räumliche Anordnung treffen. Dank erhöhter Verfügbarkeit räumlicher Daten und GIS-Analysefähigkeiten werden für die Planung wirksamere Entscheidungsunterstützungssysteme entwickelt. Im Kurs werden die Grundlagen räumlicher Analysen sowie die Integration räumlicher Daten in multikriterielle Entscheidungssysteme vermittelt.				
Lernziel	Der Kurs soll: 1) Studierende in Techniken und Belange der räumlichen Entscheidungsunterstützungssystemen einführen, inklusive Analysetechniken 2) praktische Übungen dieser Ansätze mit R anbieten, welche reale Umwelt- und Landschaftsplanungsprobleme betreffen. Der Fokus liegt auf Konzepten, Datenressourcen, und Analyseinstrumenten, welche Studierende in einer wissenschaftlichen Karriere oder in der Praxis einsetzen können.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate und einem Skript werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird auf deutsch und englisch gehalten. Es wird empfohlen, zusätzlich die Vorlesung "Einführung in die R Umgebung für Datenanalysen" ("Introduction to the data analysis software R") zu belegen, welche die Grundlagen für das Arbeiten mit der R-Software vermittelt.				
103-0347-01L	Landschaftsplanung und Umweltsysteme (Übungen) ■ W	3 KP	2U	A. Grêt-Regamey, S. Huber, S.-E. Rabe	
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden die Inhalte der Vorlesung Landschaftsplanung und Umweltsysteme (103-0347-00 V) verdeutlicht. Die verschiedenen Aspekte werden in einzelnen Übungen praktisch erarbeitet.				
Lernziel	Die Leistungen von Ökosystemen verdeutlichen. Analyse und Bewertung des komplexen Wirkungsgefüges verschiedener Landschaftsfaktoren. Die Erfassung und Messung der Eigenschaften der Landschaft. Zweckmässiger Einsatz von GIS für die Landschaftsplanung kennen lernen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Umweltsysteme, Rote Liste, ökologische Vernetzung - Berechnung urbaner Landschaftsdienstleistungen - Praxis der Landschaftsplanung - Einsatz von GIS in der Landschaftsplanung - Modellierung - Landschaftsanalyse - Landschaftsstrukturmasse 				
Skript	Kein Skript. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung genannt.				
851-0707-00L	Raumplanungsrecht und Umwelt <i>Besonders geeignet für Studierende D-ARCH, D-BAUG, D-USYS</i>	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
Lernziel	<p>Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.</p> <p>Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.</p>				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stellende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999 Hänni, Peter, Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht, 5.A., Bern 2008				
051-0161-00L	Landschaftsarchitektur I	W	1 KP	2V	C. Girot
Kurzbeschreibung	Einführung in die Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur. Analyse der Gestaltung historischer Gärten und Landschaften vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund.				
Lernziel	Vermittlung von Grundkenntnissen in Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur, von den Anfängen bis in das 21. Jahrhundert. Sensibilisierung für ein sich wandelndes Natur- und Landschaftsverständnis.				
Inhalt	Die Vorlesungsreihe Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur behandelt die Entwicklungsgeschichte von gestalteter Natur von den Anfängen der Kulturlandschaft und des Gartens bis zur Landschaftsarchitektur des 21. Jahrhunderts. Dabei wird epochenweise besonders auf die räumliche und kulturelle Beziehung von Garten, Stadt und Landschaft, und auf das sich wandelnde Naturverhältnis eingegangen.				
Skript	Kein Skript. Handout und prüfungsrelevante Literatur werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Für die Prüfung wird eine Literaturliste zusammengestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Allgemeine Hinweise zur Prüfung: Bachelorstudenten: Als Grundlage für die Prüfungsvorbereitung dienen das in der Vorlesung vermittelte Wissen sowie die prüfungsrelevante Literatur, die der Lehrstuhl zur Verfügung stellt. Die Vorlesung ist als Jahreskurs angelegt. Da in der schriftlichen Sessionsprüfung Kenntnisse aus den beiden vorangehenden Semestern überprüft werden, wird unbedingt angeraten, die Vorlesung über zwei Semester zu besuchen. Kurz vor Semesterende werden die Prüfungsthemen bekannt gegeben. Die Professur stellt zu den Prüfungsthemen Handouts und Literatur als pdf zum Download zur Verfügung. Diese dienen dem vertieften Verständnis der Vorlesung.</p> <p>Mobilitätsstudenten oder Studenten anderer Departemente: Studenten, die die Vorlesung nur über ein Semester besuchen, schliessen die Vorlesung mit einer mündlichen Semesterendprüfung ab. Auch hier stellt die Professur Handouts und prüfungsrelevante Literatur als Download zur Verfügung. Die Studenten werden gebeten, sich vorab per Email bei der Professur zu melden.</p>				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	3G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	<p>Students should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management. 				

Inhalt	<p>Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability.</p> <p>This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.</p>
Skript	No Skript
Literatur	<p>Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i>, 391: 629-630.</p> <p>Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i>. Island Press. Washington DC.</p> <p>Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i>. Blackwell Science.</p> <p>Millenium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i>. Island Press, Washington DC.</p> <p>Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i>. Blackwell Science.</p> <p>Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i>. Island Press.</p>

701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				
Lernziel	Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen:				
	<p>Risikoanalyse - Was kann passieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. <p>Risikobewertung - Was darf passieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. <p>Risikomanagement - Was ist zu tun?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären. 				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: <ul style="list-style-type: none"> - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W) 				

▶▶▶ Verkehrstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	<p>Reading data from files</p> <p>Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays</p> <p>Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots</p> <p>Writing data to files</p> <p>Reading raster and vector data</p> <p>Writing for- and while-loops</p> <p>Writing your own functions</p>				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith				
	available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				

101-0437-00L	Traffic Engineering	W	6 KP	4G	M. Menendez
Kurzbeschreibung	Fundamentals of traffic flow theory and operations.				
Lernziel	The objective of this course is to fully understand the fundamentals of traffic flow theory in order to effectively manage traffic operations. By the end of this course students should be able to apply basic techniques to model different aspects of urban and inter-urban traffic performance, including congestion.				

Inhalt	Introduction to fundamentals of traffic flow theory and operations. Includes understanding of traffic data collection and processing techniques, as well as data analysis, and traffic modeling.				
Skript	The lecture notes and additional handouts will be provided during the lectures.				
Literatur	Additional literature recommendations will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Verkehr III - Road Transport Systems 6th Sem. BSc (101-0415-00L) Special permission from the instructor can be requested if the student has not taken Verkehr III				
701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan van der Weg, M. Müller
Kurzbeschreibung	The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Lernziel	The main objectives of this lecture are: (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Inhalt	The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. Main topics are: (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side.				

►►► Infrastrukturmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0377-00L	Introduction to the Data Analysis Software R ■	W	1 KP	1G	A. Grêt-Regamey, M. J. Van Strien
Kurzbeschreibung	R is one of the most popular statistical open-source software for data analysis and data modeling. It has proved very useful for a variety of tasks commonly faced by planners, such as data preparation, exploratory analysis, model estimation or graphical display. R is also a programming language providing users with a more flexible and powerful tool for solving more complex problems.				
Lernziel	The aim of this course is to provide participants with an introduction to the statistical open-source software R. Students will learn how to read data from files and write data to files, and how these data can be used to plot graphs and maps. Since R is a command-line software, that is, one has to type in text commands at a prompt, rather than just clicking menus and buttons, students will also learn how to write their own functions.				
Inhalt	Reading data from files Creating and handling R objects such as matrices, vectors and arrays Plotting data: histograms, boxplots, scattered plots Writing data to files Reading raster and vector data Writing for- and while-loops Writing your own functions				
Skript	Handouts of the lectures and exercises will be distributed				
Literatur	"Introduction to R" by W. N. Venables and D. M. Smith available online at http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be held in English and no prior knowledge on R is required.				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				
Inhalt	Deterioration - manifest and latent processes, - modeling Monitoring - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring Intervention - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention Benefits - modeling of stakeholder benefits over time				
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.				
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret
Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.				

Inhalt Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making.

The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented.

The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information.

The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.

Literatur Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.

Voraussetzungen / Besonderes Basic course on probability theory and statistics

101-0549-00L	AK Baurecht	W	3 KP	2G	H. Briner, D. Trümpy
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse im öffentlichen und privaten Baurecht; eingegangen wird u.a. auf Raumplanungsrecht, Umweltrecht, Bauverfahrensrecht, Bauvorschriften.				
Lernziel	Teil 1: Erwerb von Grundkenntnissen des öffentlichen Rechts, das das Bauen betrifft: Raumplanungsrecht, Bauvorschriften, Umweltrecht und Bauverfahrensrecht Teil 2: Erwerb von Grundkenntnissen des privaten Baurechts				
Inhalt	Teil 1: Jede Lektion behandelt für ein bestimmtes Stadium des Projekts ein Thema des öffentlichen Baurechts wie Bau- und Zonenordnungen, Quartierpläne, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Baubewilligungsverfahren etc.. Teil 2: Grundzüge des privaten Baurechts wie Abnahme und Genehmigung von Bauwerken, Vollmacht des Architekten / Ingenieurs zu Rechtshandlungen namens des Bauherrn, Mängelrüge im Bauwesen, Mehrheit ersatzpflichtiger Baubeteiligter, Generalunternehmervertrag, Haftung des Baumaterialverkäufers, Bauhandwerkerpfandrecht, Grundzüge der SIA-Norm 118, Baukonsortium, technische Normen, internationale Bauverträge, Architekten / Ingenieure als Gerichtsexperten, Aspekte des Bauzivilprozesses				
Skript	D. Trümpy: Tafeln zu den Grundzügen des schweizerischen Bauvertragsrechts (Vorlesungsunterlage) H. Briner: Tafeln zu den Grundzügen des öffentlichen Raumplanungs-, Bau- und Umweltrechts (Vorlesungsunterlage)				
Literatur	- Stöckli P./Siegenthaler Th. (Hrsg.) Die Planerverträge, Schulthess 2013 - Gauch Peter, Werkvertrag, 5. Auflage, Schulthess 2011 - Lendi, M.; Nef, U.Chr.; Trümpy, D. (Hrsg.): Das private Baurecht in der Schweiz, vdf Zürich 1994 - Trümpy, D.: Architektenvertragstypen unter Berücksichtigung der Ausgabe 1984 der SIA-Ordnung 102, Zürcher Studien zum Privatrecht Nr. 67, Zürich 1989				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer sollen stets ein Exemplar der SIA-Norm 118, der SIA-LHO 103 sowie die Gesetzesausgaben von OR und ZGB bei sich haben.				

► **3. Semester**
 ►► **Vertiefungsfächer**
 ►►► **Vertiefung in Verkehrsplanung**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Introduction to Economic Policy - A Case Study Approach with Cost Benefit Analysis in Transport <i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Verkehrskonzepte" angeboten.</i>	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrößen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				

364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion. Prerequisite: one semester in microeconomics.				

Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.			
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: Why do cities exist? Topic 2: The Basic Muth-Mills model Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model) Topic 5: Urban spatial structure Topic 6: Land use control Topic 7: City size and city growth Topic 8: Traffic externalities and congestion Topic 9: Public transport			
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o Cities, agglomeration and spatial equilibrium by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o The new introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o Urban transport economics, by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.			
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien. Verkauf am 17.9.15, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.			
Literatur	--> "Skript"			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			
363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management W I (Additional Cases)	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
101-0491-00L	Agent Based Modeling in Transportation	W	3 KP	2G
Kurzbeschreibung	The main topics of the lecture are: 1) Introduction to the agent-based paradigm and overview on existing agent-based models in transportation, including MATSim 2) Learn how to setup MATSim for policy analysis 3) Learn about the interfaces available to enhance the software (includes Java programming) 4) Create, run and analyse a policy study			
Lernziel	The objective of this course is to make the students familiar with agent-based models and in particular with the software MATSim. They will learn the pros and cons of this type of approach versus traditional transport models and will learn to use the simulation. They will design a policy study and run simulations to evaluate the impacts of the proposed policies.			
Inhalt	The main topics are: 1) Introduction to the agent-based paradigm and overview on existing agent-based models in transportation, including MATSim 2) Introduction of basic building blocks of simulation approaches (random numbers generation, experimental design, variance control, response surface estimation) 3) Revision of the key submodels and their parameters and concepts (value of time, Wardrop (Nash) equilibrium, etc.) 3) Learn how to setup MATSim for policy analysis 4) Learn about the interfaces available to enhance the software (includes Java programming) 5) Create, run and analyse a policy study			

Literatur	<p>Agent-based modeling in general Helbing, D (2012) Social Self-Organization, Understanding Complex Systems, Springer, Berlin. Heppenstall, A., A. T. Crooks, L. M. See and M. Batty (2012) Agent-Based Models of Geographical Systems, Springer, Dordrecht.</p> <p>MATSim Balmer, M. (2007) Travel Demand Modeling for Multi-Agent Transport Simulations: Algorithms and Systems, Dissertation, ETH Zürich, Zürich. Horni, A. (2013) Destination choice modeling of discretionary activities in transport microsimulation, Dissertation, IVT, ETH Zurich, Zurich. Meister, K. (2011) Contribution to Agent-Based Demand Optimization in a Multi-Agent Transport Simulation, Dissertation, Department Bau, Umwelt und Geomatik, ETH, Zürich. Rieser, M. (2010) Adding Transit to an Agent-Based Transportation Simulation: Concepts and Implementation, Dissertation, TU Berlin, Berlin.</p> <p>Additional relevant readings, mostly scientific articles, will be recommended throughout the course.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	There are no strict preconditions in terms of which lectures the students should have previously attended. However, it is expected that the students have some experience with some high level programming language (i.e. C, C++, Fortran or Java).

►►► Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, internationale und nationale Regulierung, Unternehmensführung öffentlicher Verkehrsunternehmen, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(1) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (2) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmen, Aufgaben der Unternehmensführung; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (3) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (4) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorgängiger Besuch der Vorlesungen System- und Netzplanung sowie Systemdimensionierung und Kapazität empfohlen.				
101-0479-00L	Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb	W	3 KP	3G	U. A. Weidmann, O. Fink, M. Montigel
Kurzbeschreibung	Sicherheitsstrategien und Sicherheitskonzepte spurgeführter Systeme, Eisenbahnsicherungstechnik, European Train Control System, Systeme der Betriebslenkung und Optimierung, Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) bei Eisenbahnen.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Sicherheit, Zuverlässigkeit und Optimierung im Eisenbahnbetrieb und die Grundkonzepte der Eisenbahn Leit- und Sicherungstechnik.				
Inhalt	<p>Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sicherheit im öffentlichen Verkehr o Sicherheitsrelevante Besonderheiten spurgeführter Systeme o Anforderungen an die Sicherheit spurgeführter Systeme o Sicherheitskonzepte <p>Eisenbahnsicherungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> o Schutzfunktionen o Sicherung der Zugfolge o Sicherung der Fahrwegelemente o Sicherung von niveaugleichen Kreuzungen o Technische Realisierungen der Schutzfunktionen o European Train Control System <p>Systeme der Betriebslenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Disposition o Betriebssteuerung o Konzepte der Betriebsoptimierung <p>RAMS bei Eisenbahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> o Unfallursachenanalysen o Normen im Bereich RAMS für Bahnen o Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung o Analysemethoden im Bereich RAMS o Konstruktionsprinzipien für Verfügbarkeit und Sicherheit o Instandhaltungsstrategien o Life Cycle Costs (LCC) o Human Factor o Sicherheit in langen Eisenbahntunnels <p>Übungen im Eisenbahnlabor Exkursion zu Siemens Wallisellen (Leit und Sicherungstechnik)</p>				
Skript	Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich in den Vorlesungsunterlagen. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt. Der vorgängige Besuch der Vorlesung Systemdimensionierung und Kapazität wird empfohlen.				
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W		3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				

Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.
Inhalt	Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.
Skript	Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.
Literatur	--> "Skript"
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management W I (Additional Cases)	1 KP	2A	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			

▶▶▶ Vertiefung in Raumentwicklung

▶▶▶ Vertiefung in Landschafts- und Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
364-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	R. H. van Nieuwkoop
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: Why do cities exist? Topic 2: The Basic Muth-Mills model Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model) Topic 5: Urban spatial structure Topic 6: Land use control Topic 7: City size and city growth Topic 8: Traffic externalities and congestion Topic 9: Public transport				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill. Ancillary Texts o Cities, agglomeration and spatial equilibrium by E. L. Glaeser, 2008, Oxford University Press. o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. o The new introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk, Cambridge. o Urban transport economics, by K. A. Small and E. Verhoef, Routledge.				

101-0258-00L	Flussbau	W	3 KP	2G	G. R. Bezzola
Kurzbeschreibung	Behandelte Themen: Grundlagen (z.B. Beprobung von Sedimenten), Gerinnehydraulik, Bewegungsbeginn, Sohlenformen, Geschiebe- und Schwebstofftransport, Geschiebehaushalt und morphologische Veränderungen, Flussmorphologie, Kolk, flussbauliche Konzepte und Bauweisen (z.B. Ufer- und Sohlensicherung). Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs wird eine praktische Übung (freiwillig, unbenotet) angeboten.				

Lernziel	Die Studierenden sollen - die Zusammenhänge zwischen Abfluss, Feststofftransport und Gerinnebildung kennen und quantitativ beschreiben können - die Grundlagen, Ansätze und Methoden zur Behandlung flussbaulicher Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Schutz vor Hochwasser und der Renaturierung von Fließgewässern kennen und anwenden können.
Inhalt	Der erste Teil der Vorlesung ist den zur Behandlung flussbaulicher Fragen notwendigen Grundlagen gewidmet. Dabei werden schweremäßig die Methoden zur Bestimmung der Kornverteilung des Sohlenmaterials, die Abflussberechnung in alluvialen Flüssen, der Prozess der natürlichen Sohlenabplasterung sowie die Gesetzmäßigkeiten des Transportbeginns und des Geschiebe- und Schwebstofftransports behandelt. Im zweiten Teil wird das Vorgehen zur Quantifizierung des Feststoffhaushalts und der morphologischen Veränderungen (Erosion, Auflandung) in Flusssystemen erläutert. Daneben werden die Prozesse der natürlichen Gerinnebildung und die verschiedenen Erscheinungsformen von Flüssen (gerade, mäandrierend, verzweigt) besprochen. Jeweils ein eigenes Kapitel ist den Themen Sohlenformen, Flussmorphologie und Kolk gewidmet. Der letzte Teil beschäftigt sich mit der Bemessung und konstruktiven Ausbildung flussbaulicher Massnahmen. Behandelt werden der Schutz von Ufern sowie die Stabilisierung des Längenprofils.
Skript	Autographie Flussbau
Literatur	Auf weiterführende Literatur wird in der Autographie verwiesen.
Voraussetzungen / Besonderes	dringend empfohlen: Hydrologie, Hydraulik I und Wasserbau. Die freiwillige und unbenotete Übung basiert auf Daten, welche durch die Studierenden an einem Fluss in der Natur erhoben werden. Sie umfasst nebst der Beschaffung der Grundlagen und der Erhebung der Daten im Feld eine Abflussberechnung, die Ermittlung des Transport- und Erosionsbeginns und die Berechnung der jährlichen Geschiebefracht für einen ausgewählten Flussabschnitt.

▶▶▶ Verkehrstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0469-00L	Strassenverkehrssicherheit	W	6 KP	4G	H. Schüller, A. Simma, S. Skeledzic
Kurzbeschreibung	Inhalt sind die Erfassung von Strassenverkehrsunfällen sowie deren statistische und geografische Analysemöglichkeiten. Am Beispiel von Innerortsstrassen werden verschiedene Einflussfaktoren auf das Unfallgeschehen genauer untersucht und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Verfahren der Sicherheitsarbeit in der Praxis von Verwaltungen und Polizei sind ebenfalls Thema der Veranstaltung.				
Lernziel	Vermittlung des Grundlagenwissens zur Strassenverkehrssicherheit, Wecken des Verständnisses für das Unfallgeschehen, Gewährung von Einblicken in Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit				
Inhalt	Unfallentstehung, Verkehrsunfallerkennung, statistische (deskriptiv und multivariat, accident prediction models) und geografische Analyse von Verkehrsunfällen, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik, Instrumente der Verkehrssicherheit der Infrastruktur, Verkehrspolitik in der Schweiz und international				
Literatur	Basisliteratur: Botschaft zu Via Sicura; Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr; Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management; ELVIK, R.; VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Oxford: ELSEVIER Ltd.; EU-Projekt RiPCORD-iSEREST (http://ripcord.bast.de/) Weiterführende Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
101-0492-00L	Simulation of Traffic Operations	W	3 KP	2G	H. He
Kurzbeschreibung	The course introduces basics of microscopic simulation of traffic operations, including simulation model development, calibration, validation, data analysis, identification of strategies for improving traffic performance, and evaluation of such strategies. The modelling software used is VISSIM.				
Lernziel	The objective of this course is to conduct a realistic traffic engineering project from beginning to end. During the process, students will also familiarize themselves with microscopic traffic simulation, and will use the simulation software for modeling and analyzing the traffic operations in reality. The emphasis is not only on building the simulation model, but also how to evaluate results. The final goal is to make valid and concrete engineering proposals based on the simulation model.				
Inhalt	In this course the students will complete a traffic engineering project with microscopic traffic simulator VISSIM. An emphasis will be on traffic signals at intersections. Specific tasks will include: 1) Building a model with the simulator VISSIM in order to replicate and analyze the traffic conditions measured/observed. 2) Calibrating and validating the simulation model. 3) Redesigning/extending the model to improve the traffic performance.				
Skript	The lecture notes and additional handouts will be provided before the lectures.				
Literatur	Additional literature recommendations will be provided at the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	There are no pre-requisites for this course. The course Transport Simulation (101-0438-00 G) and previous experience with VISSIM is helpful but not mandatory. In addition, simultaneously taking the course Traffic Engineering (101- 0437-00 G) is encouraged.				

▶▶▶ Infrastrukturmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0419-00L	Eisenbahnbau und -erhaltung	W	4 KP	4G	U. A. Weidmann, P. Güldenapfel, M. Kohler, M. J. Manhart, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden				
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen vertiefenden Einblick in die geometrische Linienführung, die Interaktionen Fahrweg - Fahrzeug sowie in Aufbau und Bemessung des Gleises. Methoden der Zustandserfassung und von dessen Prognose werden behandelt. Zeitgemässe Strategien und Verfahren für Bau, Erhaltung und Unterhalt von Bahnanlagen werden dargestellt.				
Inhalt	Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung sowie zugehörige Datensysteme; Interaktion Fahrweg - Fahrzeug, Fahrzeugdynamik, Oberbaubeanspruchung; Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus; Zustandsdiagnose und -prognose; Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden				
Skript	Die Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es wird eine Liste mit weiterführender Literatur abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorgängige Besuch der Vorlesung Bahninfrastrukturen (Verkehr II) wird empfohlen.				
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.				

Lernziel	Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure
Inhalt	- Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks
Skript	Appropriate reading / and study material will be handed out during the course. Transparencies will be handed out at the beginning of each class.
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.

►► Interdisziplinäre Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0489-02L	Interdisziplinäre Projektarbeit ■	O	12 KP	24A	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich Raumentwicklung und Infrastruktursysteme				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich und der Universitäten Zürich zur individuellen Auswahl offen. Die Studierende haben selbst zu überprüfen, ob sie die Zulassungsvoraussetzungen zu einer Lehrveranstaltung erfüllen.

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Studierende, welche bereits im Rahmen des Bachelorstudiums oder als Auflagenfach für das Masterstudium die 851-0703-03 absolviert haben, dürfen diese im Rahmen des Masterstudiums nicht noch einmal belegen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0327-00L	Geschichte der Raumplanung	W+	1 KP	1V	M. Koll-Schretzenmayr
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen, welche der Personenkreis, der sich des ordnenden und steuernden Eingreifens in die räumliche Entwicklung und die Nutzung des Bodens verschrieben hatte, antraf.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die räumliche Struktur, das raumplanerische Instrumentarium und raumentwicklungspolitische Aktualitäten aus ihrer Ideen- und Entstehungsgeschichte heraus zu begreifen. Im Vordergrund steht dabei die Ideengeschichte der Raumplanung, d.h. die Art, die Entstehung, die Wandlungen und Wirkungen raumplanerischer Ideen, Denkweisen und Fragestellungen im 20. Jahrhundert. Dabei wird immer auch an aktuelle Herausforderungen, die sich der Raumplanung stellen, angeknüpft.				
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Geschichte der Raumplanung. Sie möchte das Verständnis für die Ideengeschichte wecken und den historischen Kontext für die gegenwärtige Raumplanung und Raumstruktur vermitteln.				
Literatur	Martina Koll-Schretzenmayr (2008): gelungen-misslungen? Die Geschichte der Raumplanung Schweiz. NZZ Libro. Leendertz, Ariane: Ordnung schaffen. Deutsche Raumplanung im 20. Jahrhundert. Wallstein Verlag, Göttingen 2010 Kleine Geschichte der Schweiz: Der Bundesstaat und seine Traditionen (edition suhrkamp) Michael Koch, Städtebau in der Schweiz 1800-1990, Zürich 1992. Angelus Eisinger: Städte bauen: gta Verlag 2004. Daniel Kurz: Die Disziplinierung der Stadt - Moderner Städtebau in Zürich 1900 bis 1940. gta Verlag 2008				
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau <i>Voraussetzung: 101-0247-01L Wasserbau II oder gleichwertige Lehrveranstaltung.</i>	W	3 KP	2S	R. Boes, I. Albayrak
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft. Zu diesen gehören z.B. die Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Fließgewässerhydraulik und die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren und Wehren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft, ökohydraulische Aspekte wie die Interaktion von Vegetation und Strömung sowie fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	wird in der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einbezug von externen Referenten zu aktuellen Fachthemen und Projekten im In- und Ausland.				
101-0579-00L	Infrastructure Maintenance Processes	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to: - how to model the changes in infrastructure objects over time, - how to monitor these changes and assess the benefits of monitoring, - how to intervene to improve infrastructure performance and assess the benefits of interventions, and - how to model the changes in stakeholders interests over time.				
Lernziel	to provide the basic information and tools to be used to make decisions with respect to existing infrastructure				

Inhalt	<p>Deterioration</p> <ul style="list-style-type: none"> - manifest and latent processes, - modeling <p>Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> - non-destructive and destructive techniques, - evaluation of benefits of monitoring <p>Intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> - types of intervention, - evaluation of benefits of intervention <p>Benefits</p> <ul style="list-style-type: none"> - modeling of stakeholder benefits over time
Skript	All necessary materials (e.g. transparencies and hand-outs) will be handed out at the beginning of each class.
Literatur	Appropriate reading material will be assigned when necessary.
101-0509-00L	Infrastructure Management Systems W 3 KP 2G B. T. Adey
Kurzbeschreibung	The course will provide an introduction to the human and computerized systems used to manage infrastructure.
Lernziel	<p>Upon completion of the course students will have the fundamental knowledge required</p> <ul style="list-style-type: none"> - to identify and model the processes used in organizations to manage infrastructure, - to establish benchmarks that can be used to measure the performance of organizations that manage infrastructure, and - to evaluate organizations that manage infrastructure
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Organisation types used to manage infrastructure - Processes used in organizations that manage infrastructure - Methods used to evaluate organizations that manage infrastructure, including the establishment of appropriate benchmarks
Skript	Appropriate reading / and study material will be handed out during the course. Transparencies will be handed out at the beginning of each class.
Literatur	Appropriate literature will be handed out when required.
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments ■ W 6 KP 3G+2U+2P A. E. Braunschweig, S. Hellweg, S. Pfister, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.
Lernziel	<p>This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.</p> <p>In particular, students completing the course should have the</p> <ul style="list-style-type: none"> - ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies <p>In the course element "Implementation of...", students will learn to</p> <ul style="list-style-type: none"> - describe key sustainability problems of the current economic system and measuring units. - describe the management system of an organisation and illustrate how to improve its sustainability management (especially planning and controlling), based on current ISO management standards and additional frameworks. - discuss approaches to measure environmental performance measurement of an organisation, including 'organisational LCA' (Ecobalance) - explain the pros and cons of single score env. assessment methods - demonstrate life cycle costing from a sustainability viewpoint - interpret stakeholder relations of an organisation - (if time allows) describe sustainable supply chain management
Inhalt	<p>Part I (Advanced Environmental Assessments)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies <p>Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustainability problems of the current economic system and its measuring units; - The structure of a management system, and elements to integrate environmental management (ISO 14001) and social management (SA8000 as well as ISO 26000), especially into strategy development, planning, controlling and communication; - Sustainability Opportunities and Innovation - The concept of 'Continuous Improvement' - Life Cycle Costing, Life Cycle Management - environmental performance measurement of an organisation, including 'organisational LCA' (Ecobalance), based on practical examples of companies and new concepts - single score env. assessment methods (Swiss ecopoints) - stakeholder management and sustainability oriented communication - an intro into sustainability issues of supply chain management <p>Students will get small exercises related to course issues.</p>
Skript	<p>Part III (Computer Lab): this is an exercise and software lab to apply the methods from Part I and II of this lecture.</p> <p>Part I: (-)</p> <p>Part II: Documents will be available on Ilias</p> <p>Part III Lab: (-)</p>
Literatur	Will be made available in class.

Voraussetzungen / Besonderes	This course should only be elected by students of environmental engineering with the Major in ESD, Air Quality Control and Waste Management. All other students should take the individual courses in Advanced Environmental Assessment and/or Implementation of Environmental goals (with or without exercise and lab).				
	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students who have not yet had classwork in this topic are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitchhiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				
103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben. Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten				
Inhalt	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen) Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen Wahl geeigneter Basiskarten Generalisierung thematischer Karten Dynamische thematische Karten				
Skript	Wird abgegeben Begleitung durch e-learning Modul				
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFEN! - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Borntäger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				
103-0227-00L	Cartography III	W	5 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Methoden, Technologien, Systeme und Programmierung in der interaktiven Internet-Kartografie				
Lernziel	Kenntnisse über die grundlegenden Methoden, Technologien, Programmierung und Systeme in der interaktiven Internet-Kartografie erwerben. Bestehende Produkte bezüglich der angewendeten Produktionsmethoden beurteilen können und sinnvolle Methoden für konkrete Web-basierte Kartenprojekte bestimmen können.				
Inhalt	- Web-Kartografie - Web Map Services (WMS) - Nutzerschnittstellen-Gestaltung - Symbolisierung von Internet-Karten - Programmierung - Java Script - Debugging - Kartenerstellung mit GIS-Daten - 3D-Anwendungen in der Kartografie				
Skript	Ein eigenes Skript zur Vorlesung und Übungsanleitungen werden abgegeben.				
Literatur	- Grünreich, Dietmar, Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Jones, Christopher (1997): Geographical Information Systems (GIS) and Computer Cartography, Longman, Harlow, ISBN 0-582-04439-1 - Stoll, Heinz (2001): Computergestützte Kartografie, SGK-Publikation Nr. 15 (siehe www.kartographie.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kartografie I; Thematische Kartografie				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	W	3 KP	2V	L. Bretschger, A. Müller
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.
Skript	The script and lecture material are provided at: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=140
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev
Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle.				
	Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop.				
	Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption				
Lernziel	A successful participant of the course is able to: <ul style="list-style-type: none"> - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics 				
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. <p>The course is structured along three main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions <p>PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions.</p> <p>PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed.</p> <p>PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles.</p>				
Skript	Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM. The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture				

Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.				
701-1543-00L	Transdisciplinary Methods and Applications	W	3 KP	2G	P. Krütli, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The course deals with transdisciplinary (td) methods, concepts and their applications in the context of case studies and other problem oriented research projects. Td methods are used in research at the science-society interface and when collaborating across scientific disciplines.				
Lernziel	Students learn to apply methods within a functional framework. The format of the course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should:				
	Know: -Function, purpose and algorithm of a selected number of transdisciplinary methods				
	Understand: -Functional application in case studies and other problem oriented projects				
	Be able to reflect on: -Potential, limits, and necessity of transdisciplinary methods				
	Be prepared for: -Transdisciplinary Case Study 2016				
Inhalt	The lecture is structured as follows:				
	- Overview of concepts and methods of inter-/transdisciplinary integration of knowledge, values and interests (approx. 20%) - Analysis of a selected number of transdisciplinary methods focusing problem framing, problem analysis, and impact (approx. 50%) - Practical application of the methods in a broader project setting (approx. 30%)				
Skript	Handouts are provided by the lecturers				
Literatur	Selected scientific articles and book-chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Transdisciplinary Case Study 2016.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	11 KP	4V+2U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	1. Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. 2. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. 3. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. 4. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems.				
227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	M. Meyer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Eisenbahnfahrzeuge und ihr Zusammenspiel mit der Bahninfrastruktur: - Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten - Fahrdynamik - Mechanischer Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Bremssysteme - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Bahnstromversorgung - Zugsicherungssysteme - Betriebsleitung und Unterhalt				
Lernziel	- Überblick über die technischen Eigenschaften von Eisenbahnsystemen - Kenntnisse über den Aufbau der Eisenbahnfahrzeuge - Verständnis für die Abhängigkeiten verschiedener Ingenieur-Disziplinen in einem vielfältigen System (Mechanik, Elektro- und Informationstechnik, Verkehrstechnik) - Verständnis für die Aufgaben und Möglichkeiten eines Ingenieurs in einem stark von wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen geprägten Umfeld - Einblick in die Aktivitäten der Schienenfahrzeug-Industrie und der Bahnen in der Schweiz - Begeisterung des Ingenieurwachstums für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge				

Inhalt EST I (Frühjahrssemester) - Begriffen, Grundlagen, Merkmale

- 1 Einführung:
 - 1.1 Geschichte und Struktur des Bahnsystems
 - 1.2 Fahrdynamik
- 2 Vollbahnfahrzeuge:
 - 2.1 Mechanik: Kasten, Drehgestelle, Lauftechnik, Adhäsion
 - 2.2 Bremsen
 - 2.3 Traktionsantriebssysteme
 - 2.4 Hilfsbetriebe und Komfortanlagen
 - 2.5 Steuerung und Regelung
- 3 Infrastruktur:
 - 3.1 Fahrweg
 - 3.2 Bahnstromversorgung
 - 3.3 Sicherungsanlagen
- 4 Betrieb:
 - 4.1 Interoperabilität, Normen und Zulassung
 - 4.2 RAMS, LCC
 - 4.3 Anwendungsbeispiele

Voraussichtlich ein oder zwei Gastreferate

Geplante Exkursionen:
Betriebszentrale SBB, Zürich Flughafen
Reparatur und Unterhalt, SBB Zürich Altstetten
Fahrzeugfertigung, Stadler Bussnang

Skript Abgabe der Unterlagen (gegen eine Schutzgebühr) zu Beginn des Semesters. Rechtzeitig eingeschriebene Teilnehmer können die Unterlagen auf Wunsch und gegen eine Zusatzgebühr auch in Farbe beziehen.

Voraussetzungen /
Besonderes Dozent:
Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH

Voraussichtlich ein oder zwei Gastvorträge von anderen Referenten.

EST I (Herbstsemester) kann als in sich geschlossene einsemestrige Vorlesung besucht werden. EST II (Frühjahrssemester) dient der weiteren Vertiefung der Fahrzeugtechnik und der Integration in die Bahninfrastruktur.

751-0422-00L	Ökonometrie II	W	2 KP	2G	P. Stalder
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit praktischer Arbeit am PC. Die Vorlesung schliesst an Ökonometrie I vom Frühjahrssemester an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen, die Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen und simultanen Mehrgleichungsmodellen sowie den Probit Ansatz.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Die Vorlesung schliesst an die Vorlesung "Ökonometrie I" an (Regressionsanalyse, Autokorrelation und Heteroskedastizität) und behandelt vier Schwerpunkte: (1) Das Problem der Multikollinearität in Regressionsmodellen. (2) Stationarität und Kointegration von Zeitreihen, Schätzung von Fehlerkorrekturmodellen. (3) Simultane Mehrgleichungsmodelle. (4) Probit-Modelle. Die in der Vorlesung vermittelten Schätzverfahren werden in Übungen am PC praktisch erprobt (Programm EViews).				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen zur Vorlesung stehen in der Lehr-Dokumentenablage zur Verfügung.				
Literatur	Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Chapters 5, 6, 7, 9 and 14)				
Voraussetzungen / Besonderes	Ökonometrie I oder äquivalente Vorbereitung, z.B. Maddala, G.S., K. Lahiri: Introduction to Econometrics, 4th Edition, John Wiley, ISBN 978-0-470-01512-4, 2010. (Kapitel 1 to 4)				
851-0703-03L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaft ■	W	2 KP	2V	G. Hertig
	<i>Nur für Bauingenieurwissenschaften BSc, Geomatik und Planung BSc, Umweltingenieurwissenschaften BSc und Raumentwicklung und Infrastruktursysteme MSc.</i>				
	<i>Studierende die die Vorlesung Grundzüge des Rechts für Architektur (851-0703-01L) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	Die Vorlesung wird ab dem Herbstsemester 2015 ein eigenes Skript verwenden. Zur Vertiefungs- und Hintergrundlektüre werden zwei Bücher empfohlen: Siehe Literatur.				
Literatur	Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7 Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0				
	Weiterführende Informationen unter http://www.hertig.ethz.ch/courses.htm erhältlich.				
851-0733-00L	Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht	W	2 KP	2G	S. Scherler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.).				

Lernziel	Die Teilnehmer erhalten einen umfassenden Überblick über das System Verkehrsrecht in der Schweiz. Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.). Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.
Skript	Skript wird im Rahmen der Vorlesung abgegeben.

151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.				
Inhalt	<p>Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umwelaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele</p> <p>Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen</p>				
Skript	Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden. Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.				
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.				

701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				
Lernziel	Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen: Risikoanalyse - Was kann passieren? - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. Risikobewertung - Was darf passieren? - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. Risikomanagement - Was ist zu tun? - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken: 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W)				

►► **Wahlfächer ETH Zürich**

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BAUG.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0010-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat;</i> <i>c. im Master-Studium mindestens 90 KP erworben hat, wobei die erforderlichen 12 KP für die interdisziplinäre Projektarbeit erworben sein müssen.</i>	O	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

Raumentwicklung und Infrastruktursysteme Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Rechnergestützte Wissenschaften Bachelor

► Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-10L	Analysis I	O	8 KP	7G	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Analysis				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	3G+2U	V. C. Gradinaru
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	O	8 KP	5V+2U	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				
252-0835-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	F. O. Friedrich Wicker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Programmieren mit einem Fokus auf systematischem algorithmischem Problemlösen. Lehrsprache ist C++. Es wird keine Programmiererfahrung vorausgesetzt.				
Lernziel	Primäres Lernziel der Vorlesung ist die Befähigung zum Programmieren mit C++. Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung die Mechanismen zum Erstellen eines Programms, sie kennen die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und verstehen, wie man ein algorithmisches Problem in ein Programm abbildet. Sie haben eine Vorstellung davon, was "hinter den Kulissen" passiert, wenn ein Programm übersetzt und ausgeführt wird. Sekundäre Lernziele der Vorlesung sind das Computer-basierte, algorithmische Denken, Verständnis der Möglichkeiten und der Grenzen der Programmierung und die Vermittlung der Denkart eines Computerwissenschaftlers.				
Inhalt	Wir behandeln fundamentale Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, (Grenzen der) Computerarithmetik, Kontrollanweisungen, Funktionen, Felder, zusammengesetzte Strukturen und Zeiger. Im Teil zur Objektorientierung werden Klassen, Vererbung und Polymorphie behandelt, es werden exemplarisch einfache dynamische Datentypen eingeführt. Die Konzepte der Vorlesung werden jeweils durch Algorithmen und Anwendungen motiviert und illustriert.				
Skript	Ein Skript in englischer Sprache wird semesterbegleitend herausgegeben. Das Skript und die Folien werden auf der Vorlesungshomepage zum Herunterladen bereitgestellt.				
Literatur	Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 Stephen Prata: C++ Primer Plus, Sixth Edition, Addison Wesley, 2012 Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab HS 2013 ist für die Prüfungszulassung kein Testat mehr erforderlich. Die Bearbeitung der wöchentlichen Übungsserien ist somit freiwillig, wird aber dringend empfohlen. Die einstündige Prüfungsklausur ist schriftlich.				
227-0003-00L	Digitaltechnik	O	4 KP	2V+2U	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequenzielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnough-Diagramme. endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Es werden die Grundkonzepte der Digitaltechnik eingeführt und die wesentlichen Baublöcke zum Aufbau komplexer Digitalssysteme wie Mikroprozessoren präsentiert.				
Inhalt	Grundbegriffe analog - digital, logische Verknüpfungen, Boole'sche Algebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Karnough-Diagramme, Hazards, Zahlensysteme (Zweierkomplement), binäre Codes. Der MOS-Transistor als Schalter, Grundschaltungen in statischer CMOS-Technik und mit Transmissionsgates, statisches und dynamisches Verhalten, Tristate-Logik, programmierbare Bausteine (PLD, FPGA), zeitabhängige binäre Schaltungen (Latch, Flipflop), Register, Speicher (DRAM, SRAM, ROM, EPROM), asynchrone und synchrone Zähler, endliche Automaten (Folgestandstabelle, Automatengraph), Rechenschaltungen (Addierer, Multiplexer, Look-up Table), Grundstruktur von Mikroprozessoren.				
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. Textbuch: http://www.ife.ee.ethz.ch/education/Digitaltechnik				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

► Grundlagenfächer

►► Block G1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0353-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	P. S. Jossen
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				

Inhalt	1.) Klassifizierung von PDE's - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch 2.) Quasilineare PDE - Methode der Charakteristiken (Beispiele) 3.) Elliptische PDE - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. 4.) Parabolische PDE - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation 5.) Hyperbolische PDE - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation 6.) Green'sche Funktionen - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) 7.) Ausblick auf numerische Methoden - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele)
Literatur	Y. Pinchover, J. Rubinstein, "An Introduction to Partial Differential Equations", Cambridge University Press (12. Mai 2005) Zusätzliche Literatur: Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen) Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. G. Felder: Partielle Differenzialgleichungen. http://www.math.ethz.ch/u/felder/Teaching/PDG
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)

402-0811-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations I	O	5 KP	4G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This lecture provides an overview of programming techniques for scientific simulations. The focus is on advances C++ programming techniques and scientific software libraries. Based on an overview over the hardware components of PCs and supercomputer, optimization methods for scientific simulation codes are explained.				

401-0663-00L	Numerical Methods for CSE	O	7 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction into fundamental techniques and algorithms of numerical mathematics which play a central role in numerical simulations in science and technology. The courses focuses on fundamental ideas and algorithmic aspects of numerical methods. The exercises involve actual implementation of numerical methods.				
Lernziel	* Knowledge of the fundamental algorithms in numerical mathematics * Knowledge of the essential terms in numerical mathematics and the techniques used for the analysis of numerical algorithms * Ability to choose the appropriate numerical method for concrete problems * Ability to interpret numerical results * Ability to implement numerical algorithms efficiently				
Inhalt	1. Direct Methods for linear systems of equations 2. Interpolation 3. Iterative Methods for non-linear systems of equations 4. Krylov methods for linear systems of equations 5. Eigensolvers 6. Least Squares Techniques 7. Filtering Algorithms 8. Approximation of Functions 9. Numerical Quadrature 10. Clustering Techniques 11. Single Step Methods for ODEs 12. Stiff Integrators 13. Structure Preserving Integrators				
Skript	Lecture slides will be made available to participants.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deuffhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be accompanied by programming exercises relying on the high level programming language MATLAB. A brief introduction to Matlab will be given during the first week.				

►► Block G2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themenbereiche ab: Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, gemeinsame und bedingte Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen, das Gesetz der Grossen Zahlen, der zentrale Grenzwertsatz, deskriptive Statistik, schliessende Statistik, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript				
Literatur	Vorlesungsskript				

252-0834-00L	Informationssysteme für Ingenieure	O	4 KP	2V+1U	R. Marti
Kurzbeschreibung	Grundlagen von Informationssystemen aus Anwendersicht. Im Fokus sind strukturierte Daten: relationale Datenbanken, Daten-Sprache SQL, Entwurf relationaler Datenbanken. Weitere Themen: Information Retrieval (Suche von Dokumenten), mit Bewertung von Relevanz und Autorität der Dokumente bezügl. Freitext-Anfragen; XML als Format für Datenaustausch; Charakterisierung und Verarbeitung von "Big Data"				
Lernziel	Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollten Studierende in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. nicht-triviale Anfragen auf bestehenden relationalen Datenbanken mit Hilfe von (Entry-Level) SQL beantworten zu können, sowie neue Inhalte hinzuzufügen bzw. bestehende Inhalte verändern und löschen zu können, 2. Sachverhalte eines Ausschnitts der realen Welt in einem Gegenstand-Beziehungsmodell (Entity-Relationship Model) zu formalisieren und daraus eine zweckmässige Struktur für eine relationale Datenbank herzuleiten 3. die Funktionsweise und Dienstleistungen eines Datenbanksystems in groben Zügen zu erklären 4. die Funktionsweise von Web Suchmaschinen wie Google in groben Zügen zu kennen 5. die wichtigsten Konzepte der Strukturierung von XML-Dokumenten sowie Anfragen auf XML-Dokumenten zu kennen und anzuwenden 6. die Charakteristiken von "Big Data" aufzuzählen sowie Grundzüge ihrer Verarbeitung zu kennen 				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen und Konzepte von Informationssystemen aus der Sicht eines Anwenders. Im Zentrum stehen relationale Datenbanksysteme, die Abfrage- und Datenmanipulationssprache SQL, sowie der Entwurf bzw. die Strukturierung relationaler Datenbanken. Dieser Stoff wird auch in praktischen Übungen vertieft. Weitere Themen sind der Umgang mit unstrukturierten und semistrukturierten Daten, die Integration von Daten aus verschiedenen autonomen Informationssystemen, sowie eine Übersicht der Architektur von Datenbanksystemen. Inhalt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung. 2. Das Relationenmodell. 3. Die Abfrage- und Datenmanipulationssprache SQL. 4. Entwurf relationaler Datenbanken mit Hilfe von Entity-Relationship Diagrammen. Grundideen der Normalisierung von Relationen. 5. Architektur relationaler Datenbanksysteme. 6. Information Retrieval: Suche von (Text-) Dokumenten. Indexing, Stopwort-Elimination und Stemming. Boole'sches Retrieval und das Vektorraum-Modell. 7. Web Information Retrieval: Web-Crawling. Ausnutzen der Web-Links zwischen Web-Seiten (Page Ranking). Das Zusammenspiel von Crawling, klassischem Information Retrieval und Page Ranking. 8. Modellierung semi-strukturierter Daten mit XML und einfache Anfragen mit XPath und XQuery. 9. Zugriff auf SQL-Datenbanken aus Programmen, Transaktionen. 10. Neuere Entwicklungen: "Big Data", CAP Theorem, Hadoop (HDFS als verteiltes File System, Map-Reduce als Verarbeitungskonzept) 				
Literatur	Vorlesungsunterlagen (PowerPoint Folien, teilweise auch zusätzlicher Text) werden auf der Web-Site publiziert. Der Kauf eines Buches wird nicht vorausgesetzt. Das Buch "Datenbanksysteme: Eine Einführung, 9. Auflage" von Alfons Kemper und André Eickler, erschienen im Oldenbourg Verlag, 2013, enthält den behandelten Stoff, und vieles mehr (Umfang: 848 Seiten!). Die Vorlesung ist jedoch nur teilweise auf das Buch abgestimmt. Als englischsprachiges Werk kann z.B. A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts, 6th Edition, McGraw-Hill, 2010. empfohlen werden (Umfang: 1349 Seiten).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Elementare Kenntnisse von Mengenlehre und logischen Ausdrücken. Kenntnisse und minimale Programmiererfahrung in einer Programmiersprache wie z.B. Pascal, C, C++, Java, Python.				

401-0647-00L	Introduction to Mathematical Optimization	O	5 KP	2V+1U	R. Zenklusen
Kurzbeschreibung	Introduction to basic techniques and problems of mathematical optimization.				
Lernziel	The goal is to get a good understanding of some of the most important mathematical optimization techniques used to solve linear programs and basic combinatorial optimization problems.				
Inhalt	Topics covered in this course include: - Linear programming (simplex method, duality theory, shadow prices, ...). - Basic combinatorial optimization problems (spanning trees, network flows, knapsack problem, ...).				
Literatur	Information about relevant literature will be given in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is meant for students who did not already attend the course "Mathematical Optimization", which is a more advance lecture covering similar topics and more.				

►► Block G3

Die Lehrveranstaltungen von Block G3 finden im Frühjahrssemester statt.

►► Block G4

Studierende, die aus einem anderen ETH-Studiengang in das zweite Studienjahr des Bachelor-Studiengangs RW übergetreten sind und deren Basisprüfung das Fach "Physik I" nicht umfasst, müssen im Prüfungsblock G4 anstelle von "Physik II" (im Frühjahrssemester) den Jahreskurs "Physik I und II" (402-0043-00L und 402-0044-00L) aus dem Bachelor-Studiengang Chemie belegen und die entsprechende Prüfung ablegen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0043-00L	Physik I	W	4 KP	3V+1U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics with the help of demonstration experiments: mechanics of point-like and ridged bodies, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	The concepts and tools in physics, as well as the methods of an experimental science are taught. The student should learn to identify, communicate and solve physical problems in his/her own field of science.				
Inhalt	Mechanics (motion, Newton's laws, work and energy, conservation of momentum, rotation, gravitation, fluids) Periodic Motion and Waves (periodic motion, mechanical waves, acoustics).				

Skript	The lecture follows the book "Physics" by Paul A. Tipler.
Literatur	Paul A. Tipler and Gene P. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, W.H. Freeman (see also "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure", Springer Spektrum).
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mathematics I & II

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	O	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				

► Vertiefungsgebiete

►► Astrophysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Theoretical Astrophysics (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: AST512</i>	W	10 KP	4V+2U	R. Teyssier
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i> http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html				
Kurzbeschreibung	Radiative processes in the interstellar medium; stellar structure and evolution; supernovae; white dwarfs; neutron stars; black holes; planet formation				
Literatur	(1) "Formation of stars" (S. Stahler and F. Palla - Wiley editions, this is the book on which about half of the classes will be based and photocopies will be organized during first lecture) (2) "Radiative processes in astrophysics" (R. Ribycki and A. Lightman) (3) "The Physics of Stars" (A.C. Phillips) (4) "Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars: The physics of compact objects" (S. Shapiro and S.A. Teukolski). Additionally PowerPoint slides will be prepared by the lecturer on these and extra topics (e.g. planet formation).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Elementary atomic physics, thermodynamics, mechanics, fluid dynamics. Introduction to astrophysics (preferred but not obligatory).				

►► Atmosphärenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

►► Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.				
	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.				

Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.

For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP

►► Fluiddynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	W	3 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln.				
Inhalt	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics") P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 6th ed., 2015 (does NOT include a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis I/II, Fluiddynamik I, Grundbegriffe der Thermodynamik (Thermodynamik I). Für die Formulierung der Grundlagen der Fluiddynamik werden unabdingbar Begriffe und Ergebnisse aus der Mathematik benötigt. Erfahrungsgemäss haben einige Studierende damit Schwierigkeiten. Es wird daher dringend empfohlen, insbesondere den Stoff über - elementare Funktionen (wie sin, cos, tan, exp, deren Umkehrfunktionen, Ableitungen und Integrale) sowie über - Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation, Linienintegral ("Arbeit"), Integralsätze von Gauss und von Stokes, Potentialfelder als Lösungen der Laplace-Gleichung) zu wiederholen. Ferner wird der Umgang mit - komplexen Zahlen und Funktionen (siehe Anhang des Skripts Analysis I/II Teil C und Zusammenfassung im Anhang C des Skripts Fluiddynamik) benötigt. Literatur z.B.: U. Stambach: Analysis I/II, Skript Teile A, B und C.				

►► Regelungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari, F. Dörfler
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung, Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-, (Frühjahr 2015).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	W	4 KP	2V+2U	H. Bölcskei
Kurzbeschreibung	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signallräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Lernziel	Einführung in die mathematische Signaltheorie und Systemtheorie.				
Inhalt	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signallräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Skript	Vorlesungsskriptum, Übungsskriptum mit Lösungen.				

►► Robotik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	P. Korba, S. Stoeter, B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

151-0851-00L	Robot Dynamics ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, M. Hutter, K. Rudin, T. Stastny
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on how to kinematically and dynamically model typical robotic systems such as robot arms, legged robots, rotary wing systems, or fixed wing.				
Lernziel	The primary objective of this course is that the student deepens an applied understanding of how to model the most common robotic systems. The student receives a solid background in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. On the basis of state of the art applications, he/she will learn all necessary tools to work in the field of design or control of robotic systems.				
Inhalt	The course consists of three parts: First, we will refresh and deepen the student's knowledge in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. In this context, the learning material will build upon the courses for mechanics and dynamics available at ETH, with the particular focus on their application to robotic systems. The goal is to foster the conceptual understanding of similarities and differences among the various types of robots. In the second part, we will apply the learned material to classical robotic arms as well as legged systems and discuss kinematic constraints and interaction forces. In the third part, focus is put on modeling fixed wing aircraft, along with related design and control concepts. In this context, we also touch aerodynamics and flight mechanics to an extent typically required in robotics. The last part finally covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration which we see today in many UAV applications. Case studies on all main topics provide the link to real applications and to the state of the art in robotics.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Mechanics and Dynamics, Control, Basics in Fluid Dynamics.				

►► Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

►► Computational Finance

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)				
	For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>				
Kurzbeschreibung	Course on numerical approximations of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				

Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation
Skript	Lecture Notes will be available.
Literatur	P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004. P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and basics of MATLAB programming. a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I. b) recommended courses: Stochastic Processes.

►► Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrodynamics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

►► Geophysik

Empfohlene Kombinationen:

Fach 1 + Fach 2

Fach 1 + Fach 3

Fach 2 + Fach 3

Fach 3 + Fach 4

Fach 5 + Fach 6

Fach 5 + Fach 4

►►► Geophysik: Fach 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. Navier-Stokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fourier's law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

▶▶▶ **Geophysik: Fach 2**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4241-00L	Numerical Modelling I and II: Theory and Applications	W	6 KP	4G	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this 13-week sequence, students learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method and marker-in-cell technique. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write state-of-the-art MATLAB codes that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using finite-difference method and marker-in-cell technique. Applications include Poisson equation, buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion and advection, and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory, and will begin with an introduction to programming in MATLAB.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:				

Week 1: Introduction to the finite difference approximation to differential equations. Introduction to programming in Matlab. Solving of 1D Poisson equation.
 Week 2: Direct and iterative methods for obtaining numerical solutions. Solving of 2D Poisson equation with direct method. Solving of 2D Poisson equation with Gauss-Seidel and Jacobi iterative methods.
 Week 3: Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity with stream function/vorticity formulation.
 Weeks 4: Staggered grid for formulating momentum and continuity equations. Indexing of unknowns. Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid.
 Weeks 5: Conservative finite differences for the momentum equation. "Free slip" and "no slip" boundary conditions. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid.
 Week 6: Advection in 1-D. Eulerian methods. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy.
 Week 7: Advection in 2-D with Marker-in-cell method. Combining flow calculation and advection for buoyancy driven flow.
 Week 8: "Free surface" boundary condition and "sticky air" approach. Free surface stabilization. Runge-Kutta schemes.
 Week 9: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches.
 Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach.
 Week 11: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code.
 Week 12: Implementation of radioactive, adiabatic and shear heating to the thermomechanical code.
 Week 13: Implementation of temperature-, pressure- and strain rate-dependent viscosity, temperature- and pressure-dependent density and temperature-dependent thermal conductivity to the thermomechanical code. Final project description.

GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.

▶▶▶ Geophysik: Fach 3

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ Geophysik: Fach 4

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ Geophysik: Fach 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	E. Kissling, T. Diehl, G. Hetényi
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.				

▶▶▶ Geophysik: Fach 6

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶ Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Engineers and Natural Scientists	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Masseti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applicable for example for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in various engineering applications.				

Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on physical systems. Moreover, you should be able to develop basic stochastic models of such systems.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods All topics are illustrated with application examples from engineering.				
Skript	Detailed lecture notes will be provided.				
Literatur	Some textbooks related to the material covered in the course: Stochastic Methods: A Handbook for the Natural and Social Sciences, Crispin Gardiner, Springer, 2010 The Fokker-Planck Equation: Methods of Solutions and Applications, Hannes Risken, Springer, 1996 Turbulent Flows, S.B. Pope, Cambridge University Press, 2000 Spectral Methods for Uncertainty Quantification, O.P. Le Maitre and O.M. Knio, Springer, 2010				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	N. Manopulo, B. Berisha
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen 				
Inhalt	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen - Elasto-plastische Werkstoffmodelle - Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen - FEM-Implementation von Stoffgesetzen - Elementformulierungen - Implizite und explizite FEM-Methoden - FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems - Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen - Gleichungslöser und Konvergenz - Modellierung von Rissausbreitungen - Vorstellung erweiterter FE-Verfahren 				
Skript	ja				
Literatur	Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				

Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <p>(1) Introduction, model problems.</p> <p>(2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D.</p> <p>(3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D.</p> <p>(4) Variational formulations. Galerkin finite element method.</p> <p>(5) Implementation aspects.</p> <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <p>(6) LU and Cholesky decomposition.</p> <p>(7) Sparse matrices.</p> <p>(8) Fill-reducing orderings.</p> <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <p>(9) Stationary iterative methods, preconditioning.</p> <p>(10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).</p> <p>(11) Incomplete factorization preconditioning.</p> <p>(12) Multigrid preconditioning.</p> <p>(13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).</p> <p>(14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).</p>
--------	--

Literatur	<p>[1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013.</p> <p>[2] H. Elman, D. Silvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>
-----------	---

Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.</p>
---------------------------------	--

263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	<p>Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.</p>				
Lernziel	<p>The goals of this course are to:</p> <p>(a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications.</p> <p>(b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs.</p> <p>(c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones.</p> <p>(d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.</p>				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB. 2) - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs. 3) - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs. 4) - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA. 5) - MapReduce / Hadoop 6) - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation. 7) - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases). 8) - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future. 9) - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises). 10) - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths. 11) - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods. 12) - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing. 13) - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).
Literatur	<p>Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.</p>
263-3010-00L	Big Data W 6 KP 3V+1U+1A T. Hofmann <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing W 7 KP 3V+2U+1A T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme W 6 KP 4G L. Thiele, L. Vanbever, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).
	The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.
	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.

Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus				
Skript	Available				
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Laforune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Inhalt	Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.				
	Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.				
	In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Zeitreihen (Segmentierung, Ähnlichkeitsmasse), überwachtes Lernen (LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Adaboost), Clustering (k-means, dbscan, topic models), Data- und Textmining, Crowdsourcing				
	Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierter' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.				
	Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				

Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				

Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskonntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewoehnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.				
Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.				
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-4623-00L	Time Series Analysis <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	6 KP	3G	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	11 KP	4V+2U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. 2. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. 3. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. 4. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems. 				
402-0867-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations II	W	6 KP	3G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course covers advanced general and C++ programming techniques relevant for scientific simulations.				
Inhalt	This course covers advanced general and C++ programming techniques relevant for scientific simulations. The course will cover, in particular: <ul style="list-style-type: none"> * generic algorithm and library design * exception safety * smart pointers and safe memory handling * polymorphism at compile time, at run time and hybrid designs * mixed language programs, in particular C++, C, Fortran and Python, and the Boost.Python library * template meta programming and relevant libraries * C++ libraries for parallel programming on distributed and shared memory machines * Useful C++ libraries from Boost and other sources 				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	C. Anastasiou
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisler, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
401-7855-00L	Computational Astrophysics (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: AST245</i>	W	6 KP	2V	L. M. Mayer
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i>				

<http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html>

Lernziel	Acquire knowledge of main methodologies for computer-based models of astrophysical systems, the physical equations behind them, and train such knowledge with simple examples of computer programmes
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integration of ODE, Hamiltonians and Symplectic integration techniques, time adaptivity, time reversibility 2. Large-N gravity calculation, collisionless N-body systems and their simulation 3. Fast Fourier Transform and spectral methods in general 4. Eulerian Hydrodynamics: Upwinding, Riemann solvers, Limiters 5. Lagrangian Hydrodynamics: The SPH method 6. Resolution and instabilities in Hydrodynamics 7. Initial Conditions: Cosmological Simulations and Astrophysical Disks 8. Physical Approximations and Methods for Radiative Transfer in Astrophysics
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press), Computer Simulation using Particles (Hockney & Eastwood CRC press), Targeted journal reviews on computational methods for astrophysical fluids (SPH, AMR, moving mesh)
Voraussetzungen / Besonderes	Some knowledge of UNIX, scripting languages (see www.physik.uzh.ch/lectures/informatik/python/ as an example), some prior experience programming, knowledge of C, C++ beneficial

227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin, M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				

327-1201-00L	Transport Phenomena I	W	4 KP	4G	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Phenomenological approach to "Transport Phenomena" based on balance equations supplemented by thermodynamic considerations to formulate the undetermined fluxes in the local species mass, momentum, and energy balance equations; fundamentals, applications, and simulations				
Lernziel	The teaching goals of this course are on five different levels: <ol style="list-style-type: none"> (1) Deep understanding of fundamentals: local balance equations, constitutive equations for fluxes, entropy balance, interfaces, idea of dimensionless numbers, ... (2) Ability to use the fundamental concepts in applications (3) Insight into the role of boundary conditions (4) Knowledge of a number of applications (5) Flavor of numerical techniques: finite elements, finite differences, lattice Boltzmann, Brownian dynamics, ... 				
Inhalt	Approach to Transport Phenomena Diffusion Equation Brownian Dynamics Refreshing Topics in Equilibrium Thermodynamics Balance Equations Forces and Fluxes Measuring Transport Coefficients Pressure-Driven Flows Heat Exchangers Complex Fluids				
Skript	A detailed manuscript is provided; this manuscript will be developed into a book entitled "A Modern Course in Transport Phenomena" by David C. Venerus and Hans Christian Öttinger				

Literatur	1. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd Ed. (Wiley, 2001) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics, 2nd Ed. (Dover, 1984) 3. W. M. Deen, Analysis of Transport Phenomena (Oxford University Press, 1998) 4. R. B. Bird, Five Decades of Transport Phenomena (Review Article), AIChE J. 50 (2004) 273-287
Voraussetzungen / Besonderes	Complex numbers. Vector analysis (integrability; Gauss' divergence theorem). Laplace and Fourier transforms. Ordinary differential equations (basic ideas). Linear algebra (matrices; functions of matrices; eigenvectors and eigenvalues; eigenfunctions). Probability theory (Gaussian distributions; Poisson distributions; averages; moments; variances; random variables). Numerical mathematics (integration). Equilibrium thermodynamics (Gibbs' fundamental equation; thermodynamic potentials; Legendre transforms). Maxwell equations. Programming and simulation techniques (Matlab, Monte Carlo simulations).

siehe auch Angebot im Abschnitt Vertiefungsgebiete

Wahlfächer (RW Master)

► Weitere Wahlfächer aus den Vertiefungsgebieten (RW Master)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions 				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher, S. Knecht
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				

Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods.
Inhalt	The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.
Skript	1) Introductory lecture: basics of quantum mechanics and quantum chemistry 2) Einstein's special theory of relativity and the (classical) electromagnetic interaction of two charged particles 3) Klein-Gordon and Dirac equation; the Dirac hydrogen atom 4) Numerical methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian 6) Relativistic effects in chemistry and the emergence of spin 7) Spin in density functional theory 8) New electron-correlation theories: Tensor network and matrix product states, the density matrix renormalization group 9) Quantum chemistry without the Born-Oppenheimer approximation
Literatur	A set of detailed lecture notes will be provided, which will cover the whole course. 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2014, 2nd edition 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512
Voraussetzungen / Besonderes	Note also the standard textbooks: A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990 Strongly recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and quantum chemistry

151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras

Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				
Lernziel	Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations.				
Inhalt	<p>During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on.</p> <p>Central element of the course is the completion of a lattice Boltzmann code (using the framework specifically designed for this course).</p> <p>The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.</p> <p>Optionally, we offer an opportunity to complete a project of student's choice as an alternative to the oral exam. Samples of projects completed by previous students will be made available.</p> <p>The course builds upon three parts: I Elementary kinetic theory and lattice Boltzmann simulations introduced on simple examples. II Theoretical basis of statistical mechanics and kinetic equations. III Lattice Boltzmann method for real-world applications.</p> <p>The content of the course includes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation for rarefied gas, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions and other fluids. 2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures. 3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc). 4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy. 5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations. 6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries. 7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions. 				
Skript	Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D) but BSc students can also attend.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+1U+1A	M. Pollefeys, L. Van Gool

Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.

636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.
Skript	Slides of the lecture will be available online.
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

► Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3667-65L	Case Studies Seminar (Autumn Semester 2015)	W	3 KP	2S	V. C. Gradinaru, R. Hiptmair, M. Reiher

Kurzbeschreibung In der Lehrveranstaltung Fallstudien präsentieren ETH-interne und -externe Referenten Fallbeispiele aus ihren eigenen Anwendungsgebieten. Zudem müssen die Studierenden einen Kurzvortrag (10 Minuten) halten aus einer Liste von publizierten Arbeiten.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MATH.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2000-00L	Scientific Works in Mathematics	O	0 KP		E. Kowalski

*Zielpublikum:
Bachelor-Studierende im dritten Jahr;
Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können.*

*Obligatorisch für alle Bachelor- und Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014.
Freiwillig für Bachelor- und Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014.
Beispiel: Sie hatten sich im HS 2013 ins 1. Semester Mathematik Bachelor immatrikuliert, sind jetzt im 5. Semester und werden sich im HS 2016 ins 1. Semester Mathematik Master immatrikulieren. In diesem Fall können Sie den Bachelor-Studiengang ohne die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" abschliessen, benötigen sie aber für den Abschluss des Master-Studiengangs.
Empfehlung: Absolvieren Sie in diesem Fall die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" im HS 2015 oder FS 2016 (5. oder 6. Semester Bachelor).*

Weisung
<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf>

Kurzbeschreibung	Introduction to scientific writing for students with focus on publication standards and ethical issues, especially in the case of citations (references to works of others.)
Lernziel	Learn the basic standards of scientific works in mathematics.
Inhalt	- Types of mathematical works - Publication standards in pure and applied mathematics - Data handling - Ethical issues - Citation guidelines
Skript	Moodle of the Mathematics Library: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=519
Voraussetzungen / Besonderes	This course is completed by the optional course "Recherchieren in der Mathematik" (held in German) by the Mathematics Library. For more details see: http://www.math.ethz.ch/library/services/schulungen

401-3990-01L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)</i>	O	8 KP	11D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Sie soll einerseits dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen sowie in einen ersten Kontakt mit Anwendungen zu kommen und Probleme aus solchen Anwendungen in einer bestehenden wissenschaftlichen Gruppe rechnergestützt anzugehen. Die Bachelor-Arbeit umfasst ca. 160 Stunden.				
Lernziel	Die Bachelorarbeit soll einerseits dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen sowie in einen ersten Kontakt mit Anwendungen zu kommen und Probleme aus solchen Anwendungen rechnergestützt anzugehen. Andererseits soll auch gelernt werden, in einer bestehenden wissenschaftlichen Gruppe mitzuarbeiten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der verantwortliche Leiter der Bachelorarbeit definiert die Aufgabenstellung und legt den Beginn der Bachelorarbeit und den Abgabetermin fest. Die Bachelorarbeit wird mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen. Die Leistung wird mit einer Note bewertet.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5650-00L	Zurich Colloquium in Applied and Computational Mathematics	E-	0 KP	2K	R. Abgrall, H. Ammari, P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, S. Sauter, C. Schwab
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

Rechnergestützte Wissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
 KP Kreditpunkte
 ■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Rechnergestützte Wissenschaften DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ Maximale Teilnehmerzahl: 20	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
Kurzbeschreibung	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.				
Lernziel	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt. Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können.				
Voraussetzungen / Besonderes	(1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport. Maximale Teilnehmerzahl: 30	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung Maximale Teilnehmerzahl: 30	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.				
Lernziel	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport. Maximale Teilnehmerzahl: 30	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!				
Lernziel	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen siehe Erziehungswissenschaften DZ				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9908-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Rechnergestützte Wissenschaften ■ Unterrichtspraktikum Rechnergestützte Wissenschaften für DZ.	W	6 KP	13P	J. Hromkovic, G. Serafini
Voraussetzungen / Besonderes	Ausschliesslich für Studierende, die sich ab HS 2011 ins DZ eingeschrieben haben. Das Unterrichtspraktikum kann erst nach Abschluss aller anderen Lehrveranstaltungen des DZ absolviert werden.				

Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.

Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehndiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die "Fachdidaktik Informatik I" befasst sich mit der überlegten Auswahl von allgemein bildenden Unterrichtsinhalten für den Informatikunterricht, ihrer Zugänglichkeit im entsprechenden Alter sowie mit geeigneten didaktischen Ansätzen für einen erfolgreichen Wissenstransfer.				
Lernziel	<p>Das übergeordnete Lernziel der Lerneinheit besteht darin, die enge Verknüpfung der mathematischen und der algorithmischen Denkweise mit der ingenieurwissenschaftlichen Denkweise aufzuzeigen, sowie deren Nutzen für die Konzeption und die Durchführung eines nachhaltigen Informatikunterrichts zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Informatik im breiten und tiefen Kontext. Aus diesem Verständnis heraus sind sie in der Lage, Unterrichtsunterlagen zum erfolgreichen Wissenstransfer zu erarbeiten und ihre Begeisterung für das Fach an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben.</p> <p>Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden sowie ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung von Schülerinnen und Schülern.</p> <p>Sie fördern die Selbständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p>				
Inhalt	<p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Sie sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p> <p>Die Fachdidaktik Informatik I befasst sich mit allgemein bildenden Inhalten des Informatikunterrichts. Diese fördern einerseits die Entwicklung der Denkweise der Jugendlichen auf einzigartige Art und Weise, und tragen andererseits zum Verständnis unserer Welt sowie zur Hochschulreife bei.</p> <p>Die Hauptthemen der Fachdidaktik Informatik I sind die Didaktik der Automatentheorie, der formalen Sprachen und der Grundlagen der Programmierung. Im Mittelpunkt der Lerneinheit stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Dabei geht es um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie Algorithmus, Komplexität, Determinismus, Berechnung, Automat, Verifikation, Testen und Programmiersprache, sowie um deren Einbettung in einen fachlich korrekten und didaktisch nachhaltigen Informatikunterricht.</p> <p>Im Rahmen einer semesterbegleitenden Übung entwickeln und dokumentieren die Studierenden eine adaptive Unterrichtseinheit für den Informatikunterricht. Dabei lernen sie den Umgang mit den im Unterricht eingeführten Lehrmethoden und -techniken.</p>				
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<p>J. Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. Vieweg+Teubner; Auflage: 2 (2008).</p> <p>K. Freiermuth, J. Hromkovic, L. Keller und B. Steffen: Einführung in die Kryptologie: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 2 (2014).</p> <p>J. Hromkovic: Berechenbarkeit: Logik, Argumentation, Rechner und Assembler, Unendlichkeit, Grenzen der Automatisierbarkeit. Vieweg+Teubner; Auflage: 1 (2011).</p> <p>H.-J. Böckenhauer, J. Hromkovic: Formale Sprachen: Endliche Automaten, Grammatiken, lexikalische und syntaktische Analyse. Springer Vieweg; Auflage: 1 (Januar 2013).</p> <p>J. Hromkovic: Einführung in die Programmierung mit LOGO: Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium. Springer Vieweg; Auflage: 3 (2014)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehndiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.				

► **Weitere Fachdidaktik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9902-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini

mit pädagogischem Fokus RW ■

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.			
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.			
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.			
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A T. Hoefler, M. Püschel
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.			
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.			
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U T. Hofmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.			
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.			
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.			
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.			
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond			
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.			
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.			
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.			
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.			
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.			

Inhalt	<p>The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks
Skript	No lecture notes.
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.</p>

252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005) 				

Rechnergestützte Wissenschaften DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Rechnergestützte Wissenschaften Master

► Kernfächer (Studienreglement 2014)

Von den im HS und FS angebotenen Kernfächern müssen mindestens zwei Lerneinheiten erfolgreich abgeschlossen werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, O. Sorkine Hornung, J. Novak
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics, namely 3D object representations and generation of photorealistic images from digital representations of 3D scenes.				
Lernziel	At the end of the course the students will be able to build a rendering system. The students will study the basic principles of rendering and image synthesis. In addition, the course is intended to stimulate the students' curiosity to explore the field of computer graphics in subsequent courses or on their own.				
Inhalt	This course covers fundamental concepts of modern computer graphics. Students will learn about 3D object representations and the details of how to generate photorealistic images from digital representations of 3D scenes. Starting with an introduction to 3D shape modeling and representation, texture mapping and ray-tracing, we will move on to acceleration structures, the physics of light transport, appearance modeling and global illumination principles and algorithms. We will end with an overview of modern image-based image synthesis techniques, covering topics such as lightfields and depth-image based rendering.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, programming skills in C++, Visual Computing course recommended. The programming assignments will be in C++. This will not be taught in the class.				

► Kernfächer und Kompensationsfächer (Studienreglemente 2012)

►► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	O	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms.				
Skript	A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				

►► Kompensationsfächer

Der Studiendelegierte RW kann weitere Kompensationsfächer genehmigen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none">- Bayesian theory of optimal decisions- Maximum likelihood and Bayesian parameter inference- Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM)- Ensemble methods: Bagging and Boosting- Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off- Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour- Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				

► Vertiefungsgebiete

►► Astrophysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Theoretical Astrophysics (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i> <i>UZH Modulkürzel: AST512</i>	W	10 KP	4V+2U	R. Teyssier
Kurzbeschreibung	Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html Radiative processes in the interstellar medium; stellar structure and evolution; supernovae; white dwarfs; neutron stars; black holes; planet formation				
Literatur	(1) "Formation of stars" (S. Stahler and F. Palla - Wiley editions, this is the book on which about half of the classes will be based and photocopies will be organized during first lecture) (2) "Radiative processes in astrophysics" (R. Ribycki and A. Lightman) (3) "The Physics of Stars" (A.C. Phillips) (4) "Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars: The physics of compact objects" (S. Shapiro and S.A. Teukolski). Additionally PowerPoint slides will be prepared by the lecturer on these and extra topics (e.g. planet formation).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Elementary atomic physics, thermodynamics, mechanics, fluid dynamics. Introduction to astrophysics (preferred but not obligatory).				

►► Atmosphärenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	- Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	- Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				
401-5930-00L	Seminar in Physics of the Atmosphere for CSE	W	4 KP	2S	E. M. Fischer, C. Schär
Kurzbeschreibung	Die Studierenden dieses Kurses erhalten eine Einführung in Präsentationstechniken (Vortrag und Posterpräsentation) und trainieren das Erlernte, indem sie einen Kurzvortrag über eine klassische oder aktuelle wissenschaftliche Publikation machen.				

►► Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	4G	P. H. Hünenberger

Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Boundary conditions, Electrostatic interactions, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.
	For more information: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out and interpret computer simulations of biomolecular systems.
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation.
Skript	Available (copies of powerpoint slides distributed before each lecture)
Literatur	See: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP
Voraussetzungen / Besonderes	Since the exercises on the computer do convey and test essentially different skills as those being conveyed during the lectures and tested at the oral exam, the results of the exercises are taken into account when evaluating the results of the exam.

For more information about the lecture: www.csms.ethz.ch/education/CSCBP

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				

529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher, S. Knecht
Kurzbeschreibung	Advanced, but fundamental topics central to the understanding of theory in chemistry and for solving actual chemical problems with a computer. Examples are: * Operators derived from principles of relativistic quantum mechanics * Relativistic effects + methods of relativistic quantum chemistry * Open-shell molecules + spin-density functional theory * New electron-correlation theories				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge of theory and method development in theoretical chemistry. It will be shown that this is necessary in order to be able to solve actual chemical problems on a computer with quantum chemical methods.				
Inhalt	The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum-chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian - usually postulated rather than deduced. From this, we derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy). Implications of other assumptions in standard non-relativistic quantum chemistry shall be analyzed and understood, too. Examples are the Born-Oppenheimer approximation and the expansion of the electronic wave function in a set of pre-defined many-electron basis functions (Slater determinants). Overcoming these concepts, which are so natural to the theory of chemistry, will provide deeper insights into many-particle quantum mechanics. Also revisiting the workhorse of quantum chemistry, namely density functional theory, with an emphasis on open-shell electronic structures (radicals, transition-metal complexes) will contribute to this endeavor. It will be shown how these insights allow us to make more accurate predictions in chemistry in practice - at the frontier of research in theoretical chemistry.				
Skript	A set of detailed lecture notes will be provided, which will cover the whole course.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2014, 2nd edition 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) C. R. Jacob, M. Reiher, Spin in Density-Functional Theory, Int. J. Quantum Chem. 112 (2012) 3661 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.24309/abstract 5) K. H. Marti, M. Reiher, New Electron Correlation Theories for Transition Metal Chemistry, Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 6750 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CP/c0cp01883j 6) K.H. Marti, M. Reiher, The Density Matrix Renormalization Group Algorithm in Quantum Chemistry, Z. Phys. Chem. 224 (2010) 583 http://www.oldenbourg-link.com/doi/abs/10.1524/zpch.2010.6125 7) E. Mátyus, J. Hutter, U. Müller-Herold, M. Reiher, On the emergence of molecular structure, Phys. Rev. A 83 2011, 052512 http://pra.aps.org/abstract/PRA/v83/i5/e052512 				
Voraussetzungen / Besonderes	Note also the standard textbooks: A) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications B) I. N. Levine, Quantum Chemistry, Pearson C) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 D) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 E) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990 Strongly recommended (preparatory) courses are: quantum mechanics and quantum chemistry				

401-5940-00L	Seminar in Chemistry for CSE	W	4 KP	2S	P. H. Hünenberger, M. Reiher
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	-------------------------------------

Kurzbeschreibung The student will carry out a literature study on a topic of his or her liking or suggested by the supervisor in the area of computer simulation in chemistry, the results of which are to be presented both orally and in written form.

For more information: www.csms.ethz.ch/education/RW

►► Fluiddynamik

Eine der beiden Lerneinheiten
151-0103-00L Fluiddynamik II
151-0109-00L Turbulent Flows

ist obligatorisch. Studierenden, welche deutschsprachigen Lehrveranstaltungen folgen können, wird 151-0103-00L Fluiddynamik II empfohlen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	O	3 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln.				
Inhalt	Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe. Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin. Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss.				
Skript	ja (Siehe auch untenstehende Information betreffend der Literatur.)				
Literatur	P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 5th ed., 2011 (includes a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics") P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press, 6th ed., 2015 (does NOT include a free copy of the DVD "Multimedia Fluid Mechanics")				
Voraussetzungen / Besonderes	Analysis I/II, Fluiddynamik I, Grundbegriffe der Thermodynamik (Thermodynamik I). Für die Formulierung der Grundlagen der Fluiddynamik werden unabdingbar Begriffe und Ergebnisse aus der Mathematik benötigt. Erfahrungsgemäss haben einige Studierende damit Schwierigkeiten. Es wird daher dringend empfohlen, insbesondere den Stoff über - elementare Funktionen (wie sin, cos, tan, exp, deren Umkehrfunktionen, Ableitungen und Integrale) sowie über - Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation, Linienintegral ("Arbeit"), Integralsätze von Gauss und von Stokes, Potentialfelder als Lösungen der Laplace-Gleichung) zu wiederholen. Ferner wird der Umgang mit - komplexen Zahlen und Funktionen (siehe Anhang des Skripts Analysis I/II Teil C und Zusammenfassung im Anhang C des Skripts Fluiddynamik) benötigt. Literatur z.B.: U. Stambach: Analysis I/II, Skript Teile A, B und C.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt - Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
151-0182-00L	Fundamentals of CFD Methods	W+	4 KP	3G	A. Haselbacher
Kurzbeschreibung	This course is focused on providing students with the knowledge and understanding required to develop simple computational fluid dynamics (CFD) codes to solve the incompressible Navier-Stokes equations and to critically assess the results produced by CFD codes. As part of the course, students will write their own codes and verify and validate them systematically.				
Lernziel	1. Students know and understand basic numerical methods used in CFD in terms of accuracy and stability. 2. Students have a basic understanding of a typical simple CFD code. 3. Students understand how to assess the numerical and physical accuracy of CFD results.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Governing and model equations. Brief review of equations and properties 2. Overview of basic concepts: Overview of discretization process and its consequences 3. Overview of numerical methods: Finite-difference and finite-volume methods 4. Analysis of spatially discrete equations: Consistency, accuracy, stability, convergence of semi-discrete methods 5. Time-integration methods: LMS and RK methods, consistency, accuracy, stability, convergence 6. Analysis of fully discrete equations: Consistency, accuracy, stability, convergence of fully discrete methods 7. Solution of one-dimensional advection equation: Motivation for and consequences of upwinding, Godunov's theorem, TVD methods, DRP methods 8. Solution of two-dimensional advection equation: Dimension-by-dimension methods, dimensional splitting, multidimensional methods 9. Solution of one- and two-dimensional diffusion equations: Implicit methods, ADI methods 10. Solution of one-dimensional advection-diffusion equation: Numerical vs physical viscosity, boundary layers, non-uniform grids 11. Solution of incompressible Navier-Stokes equations: Incompressibility constraint and consequences, fractional-step and pressure-correction methods 12. Solution of incompressible Navier-Stokes equations on unstructured grids 				
Skript	The course is based mostly on notes developed by the instructor.				
Literatur	Literature: There is no required textbook. Suggested references are: <ol style="list-style-type: none"> 1. H.K. Versteeg and W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Pearson Prentice Hall, 2007 2. R.H. Pletcher, J.C. Tannehill, and D. Anderson, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, 3rd ed., Taylor & Francis, 2011 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prior knowledge of fluid dynamics, applied mathematics, basic numerical methods, and programming in Fortran and/or C++ (knowledge of MATLAB is *not* sufficient).				
151-0105-00L	Quantitative Flow Visualization	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to digital image analysis in modern flow diagnostics. Different techniques which are discussed include image velocimetry, laser induced fluorescence, liquid crystal thermography and interferometry. The physical foundations and measurement configurations are explained. Image analysis algorithms are presented in detail and programmed during the exercises.				
Lernziel	Introduction to modern imaging techniques and post processing algorithms with special emphasis on flow analysis and visualization. Understanding of hardware and software requirements and solutions. Development of basic programming skills for (generic) imaging applications.				
Inhalt	Fundamentals of optics, flow visualization and electronic image acquisition. Frequently used image processing techniques (filtering, correlation processing, FFTs, color space transforms). Image Velocimetry (tracking, pattern matching, Doppler imaging). Surface pressure and temperature measurements (fluorescent paints, liquid crystal imaging, infrared thermography). Laser induced fluorescence. (Digital) Schlieren techniques, phase contrast imaging, interferometry, phase unwrapping. Wall shear and heat transfer measurements. Pattern recognition and feature extraction, proper orthogonal decomposition.				
Skript	available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fluidynamics I, Numerical Mathematics, programming skills. Language: German on request.				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				
Lernziel	Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations. During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on. Central element of the course is the completion of a lattice Boltzmann code (using the framework specifically designed for this course). The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others. Optionally, we offer an opportunity to complete a project of student's choice as an alternative to the oral exam. Samples of projects completed by previous students will be made available.				

Inhalt	<p>The course builds upon three parts:</p> <p>I Elementary kinetic theory and lattice Boltzmann simulations introduced on simple examples.</p> <p>II Theoretical basis of statistical mechanics and kinetic equations.</p> <p>III Lattice Boltzmann method for real-world applications.</p> <p>The content of the course includes:</p> <p>1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation for rarefied gas, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions and other fluids.</p> <p>2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures.</p> <p>3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc).</p> <p>4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy.</p> <p>5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations.</p> <p>6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries.</p> <p>7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.</p>
Skript	<p>Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available.</p> <p>Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics.</p> <p>Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D) but BSc students can also attend.</p>

151-0207-00L	Theory and Modeling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
401-5950-00L	Seminar in Fluid Dynamics for CSE ■	W	4 KP	2S	P. Jenny, T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Enlarged knowledge and practical abilities in fundamentals and applications of Computational Fluid Dynamics				
Lernziel	Enlarged knowledge and practical abilities in fundamentals and applications of Computational Fluid Dynamics				
Voraussetzungen / Besonderes	Contact Prof. P. Jenny or Prof. T. Rösgen before the beginning of the semester				

►► Regelungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari, F. Dörfler
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-. (Frühjahr 2015).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	W	4 KP	2V+2U	H. Bölcskei
Kurzbeschreibung	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Lernziel	Einführung in die mathematische Signaltheorie und Systemtheorie.				
Inhalt	Signaltheorie und Systemtheorie (zeitkontinuierlich und zeitdiskret): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Signalräume, Hilberträume, verallgemeinerte Funktionen, lineare zeitinvariante Systeme, Abtasttheoreme, zeitdiskrete Signale und Systeme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, schnelle Fouriertransformation (FFT).				
Skript	Vorlesungsskriptum, Übungsskriptum mit Lösungen.				
227-0225-00L	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	4 KP	4G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course, we explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We further explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and programming exercises.				
Inhalt	Discrete-time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
Skript	Lecture notes available on course website.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
401-5850-00L	Seminar in Systems and Control for CSE	W	4 KP	2S	J. Lygeros
►► Robotik					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	P. Korba, S. Stoeter, B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				

Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+1U+1A	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

151-0851-00L	Robot Dynamics ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, M. Hutter, K. Rudin, T. Stastny
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on how to kinematically and dynamically model typical robotic systems such as robot arms, legged robots, rotary wing systems, or fixed wing.				
Lernziel	The primary objective of this course is that the student deepens an applied understanding of how to model the most common robotic systems. The student receives a solid background in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. On the basis of state of the art applications, he/she will learn all necessary tools to work in the field of design or control of robotic systems.				
Inhalt	The course consists of three parts: First, we will refresh and deepen the student's knowledge in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. In this context, the learning material will build upon the courses for mechanics and dynamics available at ETH, with the particular focus on their application to robotic systems. The goal is to foster the conceptual understanding of similarities and differences among the various types of robots. In the second part, we will apply the learned material to classical robotic arms as well as legged systems and discuss kinematic constraints and interaction forces. In the third part, focus is put on modeling fixed wing aircraft, along with related design and control concepts. In this context, we also touch aerodynamics and flight mechanics to an extent typically required in robotics. The last part finally covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration which we see today in many UAV applications. Case studies on all main topics provide the link to real applications and to the state of the art in robotics.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Mechanics and Dynamics, Control, Basics in Fluid Dynamics.				

401-5860-00L	Seminar in Robotics for CSE	W	4 KP	2S	J. Buchli
Kurzbeschreibung	This course provides an opportunity to familiarize yourself with the advanced topics of robotics and mechatronics research. The study plan has to be discussed with the lecturer based on your specific interests and/or the relevant seminar series such as the IRIS's Robotics Seminars and BiRONZ lectures, for example.				
Lernziel	The students are familiar with the challenges of the fascinating and interdisciplinary field of Robotics and Mechatronics. They are introduced in the basics of independent non-experimental scientific research and are able to summarize and to present the results efficiently.				
Inhalt	This 4 ECTS course requires each student to discuss a study plan with the lecturer and select minimum 10 relevant scientific publications to read through, or attend 5-10 lectures of the public robotics oriented seminars (e.g. Public robotics seminars such as the IRIS's Robotics Seminars http://www.iris.ethz.ch/iris/series/ , and BiRONZ lectures http://www.bir.ethz.ch/bironz/index are good examples). At the end of semester, the results should be presented in an oral presentation and summarized in a report, which takes the discussion of the presentation into account.				

►► Physik

Für das Vertiefungsgebiet "Physik" sind Grundkenntnisse in Quantenmechanik erforderlich.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Diskussion grundlegender Ideen der Quantenmechanik, insbesondere Quantisierung klassischer Systeme, Wellenfunktionen und die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Grundlegende Phänomene werden analysiert und durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen), Quantenmechanik in einer Dimension, Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Drehimpuls, Spin, Drehimpulsaddition, Relation QM und klassische Physik.				
Skript	Deutsch				

401-5810-00L	Seminar in Physics for CSE	W	4 KP	2S	A. Soluyanov
Kurzbeschreibung	In this seminar the students present a talk on an advanced topic in modern theoretical or computational physics.				

►► Computational Finance

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)				
	For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations	W	6 KP	3V+1U	A. Jentzen
	<i>Alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>				
Kurzbeschreibung	Course on numerical approximations of stochastic ordinary differential equations driven by Wiener processes. These equations have several applications, for example in financial option valuation. This course also contains an introduction to random number generation and Monte Carlo methods for random variables.				
Lernziel	The aim of this course is to enable the students to carry out simulations and their mathematical convergence analysis for stochastic models originating from applications such as mathematical finance. For this the course teaches a decent knowledge of the different numerical methods, their underlying ideas, convergence properties and implementation issues.				
Inhalt	Generation of random numbers Monte Carlo methods for the numerical integration of random variables Stochastic processes and Brownian motion Stochastic ordinary differential equations (SODEs) Numerical approximations of SODEs Multilevel Monte Carlo methods for SODEs Applications to computational finance: Option valuation				
Skript	Lecture Notes will be available.				
Literatur	P. Glassermann: Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer-Verlag, New York, 2004. P. E. Kloeden and E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, Berlin, 1992.				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mandatory: Probability and measure theory, basic numerical analysis and basics of MATLAB programming. a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I. b) recommended courses: Stochastic Processes.
---------------------------------	--

401-8905-00L	Financial Engineering (University of Zurich)	W	4.5 KP	3G	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: MFOEC103</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	This lecture is intended for students who would like to learn more on equity derivatives modelling and pricing.				
Lernziel	Quantitative models for European option pricing (including stochastic volatility and jump models), volatility and variance derivatives, American and exotic options.				
Inhalt	After introducing fundamental concepts of mathematical finance including no-arbitrage, portfolio replication and risk-neutral measure, we will present the main models that can be used for pricing and hedging European options e.g. Black-Scholes model, stochastic and jump-diffusion models, and highlight their assumptions and limitations. We will cover several types of derivatives such as European and American options, Barrier options and Variance-Swaps. Basic knowledge in probability theory and stochastic calculus is required. Besides attending class, we strongly encourage students to stay informed on financial matters, especially by reading daily financial newspapers such as the Financial Times or the Wall Street Journal.				
Skript	Script.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of probability theory and stochastic calculus. Asset Pricing.				

401-5820-00L	Seminar in Computational Finance für CSE	W	4 KP	2S	D. Würtz
Kurzbeschreibung	Im Seminar geht es um das angeleitete Selbststudium von Originalarbeiten und von fortgeschrittenen Lehrbüchern aus dem Bereich Financial Engineering. Die Teilnehmer(innen) halten einen 40-min. Vortrag (auf Englisch), der mit dem verantwortlichen Leiter des Seminars vorzubereiten ist. Teilnahme während des ganzen Semesters ist obligatorisch.				
Lernziel	Selbststudium und Präsentation einer grundlegenden Problemstellung aus dem Bereich Financial Engineering. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Die Themen stammen aus den Gebieten Finanzmarktanalysen, Bewertung von Finanzmarktinstrumenten, Risiko Management, Portfolio Optimierung, Monte Carlo Methoden.				
Literatur	Papiere und Unterlagen werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Fragen wenden Sie sich bitte an: PD Dr. Diethelm Wuertz: wuertz@phys.ethz.ch				

►► Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Leuthold, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrodynamics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner, P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				

Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
227-0301-00L	Optical Communication Fundamentals	W	6 KP	2V+1U+1P	J. Leuthold
Kurzbeschreibung	The path of an analog signal in the transmitter to the digital world in a communication link and back to the analog world at the receiver is discussed. The lecture covers the fundamentals of all important optical and optoelectronic components in a fiber communication system. This includes the transmitter, the fiber channel and the receiver with the electronic digital signal processing elements.				
Lernziel	An in-depth understanding on how information is transmitted from source to destination. Also the mathematical framework to describe the important elements will be passed on. Students attending the lecture will further get engaged in critical discussion on societal, economical and environmental aspects related to the on-going exponential growth in the field of communications.				
Inhalt	<p>* Chapter 1: Introduction: Analog/Digital conversion, The communication channel, Shannon channel capacity, Capacity requirements.</p> <p>* Chapter 2: The Transmitter: Components of a transmitter, Lasers, The spectrum of a signal, Optical modulators, Modulation formats.</p> <p>* Chapter 3: The Optical Fiber Channel: Geometrical optics, The wave equations in a fiber, Fiber modes, Fiber propagation, Fiber losses, Nonlinear effects in a fiber.</p> <p>* Chapter 4: The Receiver: Photodiodes, Receiver noise, Detector schemes (direct detection, coherent detection), Bit-error ratios and error estimations.</p> <p>* Chapter 5: Digital Signal Processing Techniques: Digital signal processing in a coherent receiver, Error detection techniques, Error correction coding.</p> <p>* Chapter 6: Pulse Shaping and Multiplexing Techniques: WDM/FDM, TDM, OFDM, Nyquist Multiplexing, OCDMA.</p> <p>* Chapter 7: Optical Amplifiers : Semiconductor Optical Amplifiers, Erbium Doped Fiber Amplifiers, Raman Amplifiers.</p>				
Skript	Lecture notes are handed out.				
Literatur	Govind P. Agrawal; "Fiber-Optic Communication Systems"; Wiley, 2010				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Electromagnetic Fields & Bachelor Lectures on Physics.				
401-5870-00L	Seminar in Electromagnetics for CSE	W	4 KP	2S	C. Hafner, J. Leuthold
Kurzbeschreibung	Various topics of electromagnetics, including electromagnetic theory, computational electromagnetics, electromagnetic wave propagation, applications from statics to optics. Traditional problems such as antennas, electromagnetic scattering, waveguides, resonators, etc. as well as modern topics such as photonic crystals, metamaterials, plasmonics, etc. are considered.				
Lernziel	Knowledge of the fundamentals of electromagnetic theory, development and application of numerical methods for solving Maxwell equations, analysis and optimal design of electromagnetic structures				

►► Geophysik

Empfohlene Kombinationen:

Fach 1 + Fach 2

Fach 1 + Fach 3

Fach 2 + Fach 3

Fach 3 + Fach 4

Fach 5 + Fach 6

Fach 5 + Fach 4

►►► Geophysik: Fach 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. Navier-Stokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fourier's law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

▶▶▶ **Geophysik: Fach 2**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4241-00L	Numerical Modelling I and II: Theory and Applications	W	6 KP	4G	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this 13-week sequence, students learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method and marker-in-cell technique. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write state-of-the-art MATLAB codes that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using finite-difference method and marker-in-cell technique. Applications include Poisson equation, buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion and advection, and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory, and will begin with an introduction to programming in MATLAB.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows: Week 1: Introduction to the finite difference approximation to differential equations. Introduction to programming in Matlab. Solving of 1D Poisson equation. Week 2: Direct and iterative methods for obtaining numerical solutions. Solving of 2D Poisson equation with direct method. Solving of 2D Poisson equation with Gauss-Seidel and Jacobi iterative methods. Week 3: Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity with stream function/vorticity formulation. Weeks 4: Staggered grid for formulating momentum and continuity equations. Indexing of unknowns. Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Weeks 5: Conservative finite differences for the momentum equation. "Free slip" and "no slip" boundary conditions. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 6: Advection in 1-D. Eulerian methods. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 7: Advection in 2-D with Marker-in-cell method. Combining flow calculation and advection for buoyancy driven flow. Week 8: "Free surface" boundary condition and "sticky air" approach. Free surface stabilization. Runge-Kutta schemes. Week 9: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 11: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. Week 12: Implementation of radioactive, adiabatic and shear heating to the thermomechanical code. Week 13: Implementation of temperature-, pressure- and strain rate-dependent viscosity, temperature- and pressure-dependent density and temperature-dependent thermal conductivity to the thermomechanical code. Final project description. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.				

▶▶▶ Geophysik: Fach 3

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ Geophysik: Fach 4

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ Geophysik: Fach 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	E. Kissling, T. Diehl, G. Hetényi
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.				

▶▶▶ Geophysik: Fach 6

Findet im Frühjahrssemester statt

▶▶ Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				
Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species				
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.				
Skript	Slides of the lecture will be available online.				

Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Applied Fluid Dynamics	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nicht verfügbar				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I und II				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Engineers and Natural Scientists	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Masseti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applicable for example for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in various engineering applications.				
Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on physical systems. Moreover, you should be able to develop basic stochastic models of such systems.				
Inhalt	- Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods All topics are illustrated with application examples from engineering.				
Skript	Detailed lecture notes will be provided.				
Literatur	Some textbooks related to the material covered in the course: Stochastic Methods: A Handbook for the Natural and Social Sciences, Crispin Gardiner, Springer, 2010 The Fokker-Planck Equation: Methods of Solutions and Applications, Hannes Risken, Springer, 1996 Turbulent Flows, S.B. Pope, Cambridge University Press, 2000 Spectral Methods for Uncertainty Quantification, O.P. Le Maitre and O.M. Knio, Springer, 2010				
151-0317-00L	Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	This lecture provides deeper knowledge on the possible applications of virtual reality, its basic technology, and future research fields. The goal is to provide a strong knowledge on Virtual Reality for a possible future use in business processes.				
Lernziel	Virtual Reality can not only be used for the visualization of 3D objects, but also offers a wide application field for small and medium enterprises (SME). This could be for instance an enabling technology for net-based collaboration, the transmission of images and other data, the interaction of the human user with the digital environment, or the use of augmented reality systems. The goal of the lecture is to provide a deeper knowledge of today's VR environments that are used in business processes. The technical background, the algorithms, and the applied methods are explained more in detail. Finally, future tasks of VR will be discussed and an outlook on ongoing international research is given.				
Inhalt	Introduction into Virtual Reality; basics of augmented reality; interaction with digital data, tangible user interfaces (TUI); basics of simulation; compression procedures of image-, audio-, and video signals; new materials for force feedback devices; introduction into data security; cryptography; definition of free-form surfaces; digital factory; new research fields of virtual reality				
Skript	The handout is available in German and English.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "Visualization, Simulation and Interaction - Virtual Reality I" is recommended. Didactical concept: The course consists of lectures and exercises.				
151-0833-00L	Principles of Nonlinear Finite-Element-Methods	W	5 KP	2V+2U	N. Manopulo, B. Berisha
Kurzbeschreibung	Die meisten Problemstellungen im Ingenieurwesen sind nichtlinearer Natur. Die Nichtlinearitäten werden hauptsächlich durch nichtlineares Werkstoffverhalten, Kontaktbedingungen und Strukturinstabilitäten hervorgerufen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Finite-Element-Methoden zur Lösung von solchen Problemstellungen vermittelt.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Der Fokus der Vorlesung liegt bei der Vermittlung der theoretischen Grundlagen der nichtlinearen FE-Methoden für implizite und explizite Formulierungen. Typische Anwendungen der nichtlinearen FE-Methode sind Simulationen von: - Crash - Kollaps von Strukturen - Materialien aus der Biomechanik (Softmaterials) - allgemeinen Umformprozessen				
	Insbesondere wird die Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhalten, thermomechanischen Vorgängen und Prozessen mit grossen plastischen Deformationen behandelt. Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Systemen aufzubauen. Wichtige Modelle wie z.B. Stoffgesetze werden in Matlab programmiert.				

Inhalt

- Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen
- Elasto-plastische Werkstoffmodelle
- Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen
- FEM-Implementation von Stoffgesetzen
- Elementformulierungen
- Implizite und explizite FEM-Methoden
- FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems
- Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen
- Gleichungslöser und Konvergenz
- Modellierung von Rissausbreitungen
- Vorstellung erweiterter FE-Verfahren

Skript ja

Literatur Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002

Voraussetzungen /
Besonderes Bei einer grossen Anzahl von Studenten werden bei Bedarf zwei Übungstermine angeboten.

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz, T. Kaman
---------------------	---	----------	-------------	--------------	----------------------------

Kurzbeschreibung The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.

Lernziel Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.

Inhalt

I. THE FINITE ELEMENT METHOD

- (1) Introduction, model problems.
- (2) 1D problems. Piecewise polynomials in 1D.
- (3) 2D problems. Triangulations. Piecewise polynomials in 2D.
- (4) Variational formulations. Galerkin finite element method.
- (5) Implementation aspects.

II. DIRECT SOLUTION METHODS

- (6) LU and Cholesky decomposition.
- (7) Sparse matrices.
- (8) Fill-reducing orderings.

III. ITERATIVE SOLUTION METHODS

- (9) Stationary iterative methods, preconditioning.
- (10) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).
- (11) Incomplete factorization preconditioning.
- (12) Multigrid preconditioning.
- (13) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).
- (14) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).

Literatur

- [1] M. G. Larson, F. Bengzon: The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Applications. Springer, Heidelberg, 2013.
- [2] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.
- [3] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.
- [4] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.
- [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.

Voraussetzungen /
Besonderes Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science.
The exercises are made with Matlab.

263-5150-00L	Scientific Databases	W	4 KP	2V+1U	G. H. Gonnet
---------------------	-----------------------------	----------	-------------	--------------	---------------------

Kurzbeschreibung Scientific databases share many aspects with classical DBs, but have additional specific aspects. We will review Relational DBs, Object Oriented DBs, Knowledge DBs, textual DBs and the Semantic Web. All these topics will be studied from the point of view of the scientific applications (Bioinformatics, Physics, Chemistry, Health, Engineering) A toy SDB will be used for exercises.

Lernziel The goals of this course are to:

- (a) Familiarize the students with how existing DBs can be used for scientific applications.
- (b) Recognize the areas where SciDBs differ and require additional features compared to classical DBs.
- (c) Be able to understand more easily SciDBs, improve existing ones or design/create new ones.
- (d) Familiarize the students with at least two examples of SciDBs.

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) - Introduction, Statement of the problem, course structure, exercises, why Scientific DBs (SDBs) do not fit exactly the classical DB area. Hierarchy: File systems, data bases, knowledge bases and variations. Efficiency issues and how they differ from classical DB. 2) - Relational DB used for scientific data, pros/cons Introduction to RDB, limitations of the model, basics of SQL, handling of metadata, examples of scientific use of RDBs. 3) - Object Oriented DB. Rich/structured objects are very appealing in SDB. OODB primitives and environments. OODB searching. Space and access time efficiency of OODBs. 4) - Knowledge bases, key-value stores, ontologies, workflow-based architectures. WASA. 5) - MapReduce / Hadoop 6) - Storing and sharing mathematical objects, Open Math, its relation with OODB and Knowledge bases. Also the problem of chemical formula representation. 7) - SGML and XML, human-readable databases, genomic databases. Advantages of human-readable databases (the huge initial success of genomic databases). 8) - Semantic web, Resource Description Framework (RDF) triples, SparQL. An example of very flexible database for knowledge storage. Goals of the Semantic Web, discussion about its future. 9) - An ideal scenario (and the design of a toy system with most of the desired features for exploration and exercises). 10) - Automatic dependency management, (make and similar). The graph theory problem. Critical paths. 11) - Functional testing, Verifiers, Consistency, Short-circuit testing, Recovery and Automatic recovery, Backup (incremental) methods. 12) - Performance and space issues, various uses of compression, concurrency control. Hardware issues, clusters, Cloud computing, Crowd-sourcing. 13) - Guest speaker: Ioannis Xenarios (UniProtKB/Swiss-Prot).
Literatur	<p>Several papers and online articles will be made available. There is no single textbook for this course. A significant amount of material will be delivered in the lectures making lecture attendance highly recommended.</p>
263-3010-00L	<p>Big Data W 6 KP 3V+1U+1A T. Hofmann <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i></p>
Kurzbeschreibung	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data.
Lernziel	One of the key challenges of the information society is to turn data into information, information into knowledge, and knowledge into value. To turn data into value in this way involves collecting large volumes of data, possibly from many and diverse data sources, processing the data fast, and applying complex operations to the data. This combination of requirements is typically referred to as Big Data and it has led to a completely new way to do business (e.g., develop new products and business models) and do science (sometimes referred to as data-driven science or the "fourth paradigm"). Unfortunately, big data grows faster than our ability to process the data so that new architectures and approaches for processing Big Data are needed.
Inhalt	The goal of this course is to give an overview of Big Data technologies. All aspects are covered: data formats and models, programming languages, optimization techniques, systems, and applications.
Literatur	Papers from scientific conferences and journals. References will be given as part of the course material during the semester.
263-2800-00L	<p>Design of Parallel and High-Performance Computing W 7 KP 3V+2U+1A T. Hoefler, M. Püschel</p>
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.
227-0102-00L	<p>Diskrete Ereignissysteme W 6 KP 4G L. Thiele, L. Vanbever, R. Wattenhofer</p>
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).
	The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.
	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.

Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Laforune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, U. Blanke
---------------------	---------------------------	----------	-------------	-----------	------------------------------

Kurzbeschreibung Kontexterkenennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung, Statistik, Data Mining und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.

Lernziel Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst das Verhalten von Personen und Gruppen, deren Aktivitäten, sowie das lokale und soziale Umfeld.

Inhalt Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung, Merkmalsextraktion und Clusterbildung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung, der Statistik und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Sensordaten, die über Crowdsourcing-Methoden gewonnen sind, werden in die Analysen eingebunden. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.

Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkenennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er, mit wem ist zusammen, wie geht es ihm und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.

In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:
Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Zeitreihen (Segmentierung, Ähnlichkeitsmasse), überwachtes Lernen (LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, Random Forest, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle, Adaboost), Clustering (k-means, dbscan, topic models), Data- und Textmining, Crowdsourcing

Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster, Benutzung 'crowd-generierter' Daten sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.

Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.

Skript Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen)
Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen.
http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1

Literatur Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt
Voraussetzungen / Besonderes Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
---------------------	---	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.

Lernziel Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.

Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0417-00L	Information Theory I	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Fundamentals in signal processing, detection/estimation, and machine learning. I. Linear signal representation and approximation: Hilbert spaces, LMMSE estimation, regularization and sparseness. II. Learning linear and nonlinear functions and filters: kernel methods, neural networks. III. Structured statistical models: hidden Markov models, factor graphs, Kalman filter, parameter estimation.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, least squares and LMMSE estimation, projection and estimation by linear filtering, learning linear functions and filters, regularization and sparseness, singular-value decomposition and pseudo-inverse, principal-components analysis. Part II - Learning Nonlinear Functions: fundamentals of learning, neural networks, kernel methods. Part III - Structured Statistical Models and Message Passing Algorithms: hidden Markov models, factor graphs, Gaussian message passing, Kalman filter and recursive least squares, Monte Carlo methods, parameter estimation, expectation maximization.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - local bachelors: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) - others: solid basics in linear algebra and probability theory				
227-0627-00L	Angewandte Computer Architektur	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen unter Berücksichtigung von Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Kosten.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Die Vorlesung Angewandte Computer Architektur gibt technische und unternehmerische Einblicke in innovative Computersysteme/Architekturen (CPU, GPU, FPGA, Spezialprozessoren) und deren praxisnahe Umsetzung. Dabei werden oft die Grenzen der technologischen Möglichkeiten ausgereizt. Wie ist das Computersystem aufgebaut, das die über 1000 Magneten an der Swiss Light Source (SLS) steuert? Wie ist das hochverfügbare Alarmzentrum der SBB aufgebaut? Welche Computer Architekturen werden in Fahrerassistenzsystemen verwendet? Welche Computerarchitektur versteckt sich hinter einem professionellen digitalen Audio Mischpult? Wie können Datenmengen von 30 TB/s, wie sie bei einem Protonen-Beschleuniger entstehen, in Echtzeit verarbeitet werden? Kann die aufwändige Berechnung der Wettervorhersage auch mit GPUs erfolgen? Nach welcher Systematik können optimale Computerarchitekturen gefunden werden? Welche Faktoren sind entscheidend, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen?				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming and compares designs of object-oriented programming languages. Topics include different flavors of type systems, inheritance models, encapsulation in the presence of aliasing, object and class initialization, program correctness, reflection				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be able to learn new languages more rapidly. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	The main goal of this course is to convey a deep understanding of the key concepts of sequential object-oriented programming and their support in different programming languages. This is achieved by studying how important challenges are addressed through language features and programming idioms. In particular, the course discusses alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala. The course also introduces novel ideas from research languages that may influence the design of future mainstream languages. The topics discussed in the course include among others: The pros and cons of different flavors of type systems (for instance, static vs. dynamic typing, nominal vs. structural, syntactic vs. behavioral typing) The key problems of single and multiple inheritance and how different languages address them Generic type systems, in particular, Java generics, C# generics, and C++ templates The situations in which object-oriented programming does not provide encapsulation, and how to avoid them The pitfalls of object initialization, exemplified by a research type system that prevents null pointer dereferencing How to maintain the consistency of data structures				
Literatur	Will be announced in the lecture.				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language (this course will NOT provide an introduction to object-oriented programming); programming experience				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	3G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0546-00L	Physically-Based Simulation in Computer Graphics	W	4 KP	2V+1U	B. Solenthaler, B. Thomaszewski
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen werden drei Aufgabenblätter in kleinen Gruppen bearbeitet. Zudem sollen in einem Programmierprojekt die Vorlesungsinhalte in einem 3D Spiel oder einer vergleichbaren Anwendung umgesetzt werden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen aus dem Gebiet der physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente behandelt. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten zu simulieren mit Anwendungen in Animationsfilmen, 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Charakteranimation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++. Kenntnisse auf den Gebieten Numerische Mathematik sowie Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.				
401-4655-64L	Numerical Analysis of High-Dimensional Problems for Uncertainty Quantification	W	6 KP	3G	C. Schwab
Kurzbeschreibung	In many applications of mathematics, efficient numerical methods for PDEs on high dimensional state and/or parameter spaces is required. This course provides succinct surveys of recently developed numerical methods, their computer implementation for model problems, and elements of their mathematical analysis for the efficient approximation of high- and infinite-dimensional PDE problems.				
Inhalt	[not necessarily in order of appearance]				
	<ol style="list-style-type: none"> Infinite-Dimensional Analysis Probability spaces and measures, Tensor Products, Measures on function spaces, Covariance operators, PCA and KL-expansions, (generalized) polynomial chaos expansions, Kolmogoroff N-widths Examples. Parametric Approximation Problems. Parametric ODEs (biochemical reaction pathways). Parametric PDEs (diffusion problems with random coefficients). PDEs in Parametric Domains (Scattering from random obstacles). Sparse Polynomial Chaos Approximations and Sparse Tensor Approximations of parametric PDEs. Stochastic Galerkin Methods Stochastic Collocation Methods Smolyak's algorithm and its generalizations; sparse, adaptive interpolation algorithms Reduced Basis Methods Monte Carlo Methods Quasi-Monte Carlo Methods Applications. Bayesian Inverse Problems Shape Sensitivity Analysis of PDEs. Optimal Control of parametric ODEs and PDEs. Optimization of Parametric ODEs and PDEs. 				

Literatur	Books and Surveys: 1. A.T. Patera and G. Rozza: Reduced Basis Approximation and A Posteriori Error Estimation for Parametrized Partial Differential Equations, MIT Press (2009) 2. F. Y. Kuo and Ch. Schwab and I. H. Sloan Quasi-Monte Carlo methods for high dimensional integration - the standard (weighted Hilbert space) setting and beyond, ANZIAM Journal, 53/1 (2011), pp. 1-37. 3. A. Stuart: Bayesian Inverse Problems, Acta Numerica, 19 (2010). 4. Ch. Schwab and C. J. Gittelsohn Sparse tensor discretizations of high-dimensional parametric and stochastic PDEs, Acta Numerica, 20 (2011), pp. 291-467.
Voraussetzungen / Besonderes	ETH BSc Math or equivalent and Num. elliptic and Parabolic PDE or Num. hyperbolic PDE or ETH Doctoral Studies in applied mathematics or CSE. Programming: MATLAB (for MSc MATH) or Python and C/C++/MPI programming (MSc CSE).
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics W 4 KP 2V M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.
Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.
Skript	Lecture notes.
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics W 4 KP 2V P. L. Bühlmann <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).
401-4623-00L	Time Series Analysis W 6 KP 3G keine Angaben <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.
Skript	Not available
Literatur	A list of references will be distributed during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics
401-3901-00L	Mathematical Optimization W 11 KP 4V+2U R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.
Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.

Inhalt	1. Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. 2. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. 3. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. 4. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems.				
402-0867-00L	Programming Techniques for Scientific Simulations II	W	6 KP	3G	M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course covers advanced general and C++ programming techniques relevant for scientific simulations.				
Inhalt	This course covers advanced general and C++ programming techniques relevant for scientific simulations. The course will cover, in particular: * generic algorithm and library design * exception safety * smart pointers and safe memory handling * polymorphism at compile time, at run time and hybrid designs * mixed language programs, in particular C++, C, Fortran and Python, and the Boost.Python library * template meta programming and relevant libraries * C++ libraries for parallel programming on distributed and shared memory machines * Useful C++ libraries from Boost and other sources				
402-0777-00L	Particle Accelerator Physics and Modeling I	W	6 KP	2V+1U	A. Adelmann
Kurzbeschreibung	This is the first of two courses, introducing particle accelerators from a theoretical point of view and covers state-of-the-art modeling techniques. It emphasizes the multidisciplinary aspect of the field, both in methodology (numerical and computational methods) and with regard to applications such as medical, industrial, material research and particle physics.				
Lernziel	You understand the building blocks of particle accelerators. Modern analysis tools allows you to model state-of-the art particle accelerators. In some of the exercises you will be confronted with next generation machines. We will develop a Python simulation tool (AcceLEGOerator) that reflects the theory from the lecture.				
Inhalt	Here is the rough plan of the topics, however the actual pace may vary relative to this plan. - Particle Accelerators an Overview - Relativity for Accelerator Physicists - Building Blocks of Particle Accelerators - Lie Algebraic Structure of Classical Mechanics and Applications to Particle Accelerators - Symplectic Maps & Analysis of Maps - Particle Tracking - Linear & Circular Machines - Cyclotrons - Free Electron Lasers - Collective effects in linear approximation - Preview of Particle Accelerator Physics and Modeling II				
Literatur	Particle Accelerator Physics, H. Wiedemann, ISBN-13 978-3-540-49043-2, Springer Theory and Design of Charged Particle Beams, M. Reiser, ISBN 0-471-30616-9, Wiley-VCH				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics, Computational Science (RW) at BSc. Level This lecture is also suited for PhD. students				
401-7855-00L	Computational Astrophysics (University of Zurich)	W	6 KP	2V	L. M. Mayer
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: AST245</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Lernziel	Acquire knowledge of main methodologies for computer-based models of astrophysical systems, the physical equations behind them, and train such knowledge with simple examples of computer programmes				
Inhalt	1. Integration of ODE, Hamiltonians and Symplectic integration techniques, time adaptivity, time reversibility 2. Large-N gravity calculation, collisionless N-body systems and their simulation 3. Fast Fourier Transform and spectral methods in general 4. Eulerian Hydrodynamics: Upwinding, Riemann solvers, Limiters 5. Lagrangian Hydrodynamics: The SPH method 6. Resolution and instabilities in Hydrodynamics 7. Initial Conditions: Cosmological Simulations and Astrophysical Disks 8. Physical Approximations and Methods for Radiative Transfer in Astrophysics				
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press), Computer Simulation using Particles (Hockney & Eastwood CRC press), Targeted journal reviews on computational methods for astrophysical fluids (SPH, AMR, moving mesh)				
Voraussetzungen / Besonderes	Some knowledge of UNIX, scripting languages (see www.physik.uzh.ch/lectures/informatik/python/ as an example), some prior experience programming, knowledge of C, C++ beneficial				
227-1033-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, silicon cochlea) with an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements.				

Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the organizing principles of biological neural circuits. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas for machine vision and audition, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina and cochlea) and an introduction to multi-chip systems that communicate events analogous to spikes. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception, simulation, and physical layout of such circuits with chip design tools.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
227-1037-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	K. A. Martin , M. Cook, V. Mante, M. Pfeiffer
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Lernziel	Understanding computation by neurons and neuronal circuits is one of the great challenges of science. Many different disciplines can contribute their tools and concepts to solving mysteries of neural computation. The goal of this introductory course is to introduce the monocultures of physics, maths, computer science, engineering, biology, psychology, and even philosophy and history, to discover the enchantments and challenges that we all face in taking on this major 21st century problem and how each discipline can contribute to discovering solutions.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at different levels. The function of neural networks lies fundamentally in their wiring and in the electro-chemical properties of nerve cell membranes. Thus, the biological structure of the nerve cell needs to be understood if biologically-realistic models are to be constructed. These simpler models are used to estimate the electrical current flow through dendritic cables and explore how a more complex geometry of neurons influences this current flow. The active properties of nerves are studied to understand both sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along axons. The concept of local neuronal circuits arises in the context of the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network can be thought of as information flow across synapses, which can be modified by experience. We need an understanding of the action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators, so that the dynamics and logic of synapses can be interpreted. Finally, the neural architectures of feedforward and recurrent networks will be discussed in the context of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks.				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck , P. Koumoutsakos
	<i>Number of participants limited to 60.</i>				
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
327-1201-00L	Transport Phenomena I	W	4 KP	4G	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Phenomenological approach to "Transport Phenomena" based on balance equations supplemented by thermodynamic considerations to formulate the undetermined fluxes in the local species mass, momentum, and energy balance equations; fundamentals, applications, and simulations				
Lernziel	The teaching goals of this course are on five different levels: (1) Deep understanding of fundamentals: local balance equations, constitutive equations for fluxes, entropy balance, interfaces, idea of dimensionless numbers, ... (2) Ability to use the fundamental concepts in applications (3) Insight into the role of boundary conditions (4) Knowledge of a number of applications (5) Flavor of numerical techniques: finite elements, finite differences, lattice Boltzmann, Brownian dynamics, ...				
Inhalt	Approach to Transport Phenomena Diffusion Equation Brownian Dynamics Refreshing Topics in Equilibrium Thermodynamics Balance Equations Forces and Fluxes Measuring Transport Coefficients Pressure-Driven Flows Heat Exchangers Complex Fluids				
Skript	A detailed manuscript is provided; this manuscript will be developed into a book entitled "A Modern Course in Transport Phenomena" by David C. Venerus and Hans Christian Öttinger				
Literatur	1. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd Ed. (Wiley, 2001) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics, 2nd Ed. (Dover, 1984) 3. W. M. Deen, Analysis of Transport Phenomena (Oxford University Press, 1998) 4. R. B. Bird, Five Decades of Transport Phenomena (Review Article), AIChE J. 50 (2004) 273-287				

Voraussetzungen / Besonderes Complex numbers. Vector analysis (integrability; Gauss' divergence theorem). Laplace and Fourier transforms. Ordinary differential equations (basic ideas). Linear algebra (matrices; functions of matrices; eigenvectors and eigenvalues; eigenfunctions). Probability theory (Gaussian distributions; Poisson distributions; averages; moments; variances; random variables). Numerical mathematics (integration). Equilibrium thermodynamics (Gibbs' fundamental equation; thermodynamic potentials; Legendre transforms). Maxwell equations. Programming and simulation techniques (Matlab, Monte Carlo simulations).

siehe auch Angebot im Abschnitt Vertiefungsgebiete

► Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3667-65L	Case Studies Seminar (Autumn Semester 2015)	W	3 KP	2S	V. C. Gradinaru, R. Hiptmair, M. Reiher

Kurzbeschreibung In der Lehrveranstaltung Fallstudien präsentieren ETH-interne und -externe Referenten Fallbeispiele aus ihren eigenen Anwendungsgebieten. Zudem müssen die Studierenden einen Kurzvortrag (10 Minuten) halten aus einer Liste von publizierten Arbeiten.

► Semesterarbeit

Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3740-01L	Semesterarbeit ■ Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)	W	8 KP	11A	Professor/innen

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.

Voraussetzungen / Besonderes Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

401-3740-02L	Semesterarbeit ■ Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)	W	8 KP	11A	Professor/innen
--------------	--	---	------	-----	-----------------

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.

Voraussetzungen / Besonderes Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MATH.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2000-00L	Scientific Works in Mathematics Zielpublikum: Bachelor-Studierende im dritten Jahr; Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können. Obligatorisch für alle Bachelor- und Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014. Freiwillig für Bachelor- und Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014. Beispiel: Sie hatten sich im HS 2013 ins 1. Semester Mathematik Bachelor immatrikuliert, sind jetzt im 5. Semester und werden sich im HS 2016 ins 1. Semester Mathematik Master immatrikulieren. In diesem Fall können Sie den Bachelor-Studiengang ohne die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" abschliessen, benötigen sie aber für den Abschluss des Master-Studiengangs. Empfehlung: Absolvieren Sie in diesem Fall die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" im HS 2015 oder FS 2016 (5. oder 6. Semester Bachelor). Weisung https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-	O	0 KP		E. Kowalski

**de/wiss-
arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf**

Kurzbeschreibung	Introduction to scientific writing for students with focus on publication standards and ethical issues, especially in the case of citations (references to works of others.)
Lernziel	Learn the basic standards of scientific works in mathematics.
Inhalt	- Types of mathematical works - Publication standards in pure and applied mathematics - Data handling - Ethical issues - Citation guidelines
Skript	Moodle of the Mathematics Library: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=519
Voraussetzungen / Besonderes	This course is completed by the optional course "Recherchieren in der Mathematik" (held in German) by the Mathematics Library. For more details see: http://www.math.ethz.ch/library/services/schulungen

401-4990-01L	Master's Thesis ■	O	30 KP	57D	Professor/innen
	<p>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</p> <p>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</p> <p>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</p> <p>Zusätzlich für Studienreglement 2014:</p> <p>c. im Master-Studium mindestens die folgenden Studienleistungen erbracht hat:</p> <p>1) in der Kategorie "Kernfächer" müssen mindestens zwei Lerneinheiten bestanden sein;</p> <p>2) in der Kategorie "Vertiefungsgebiete" müssen mindestens fünf Lerneinheiten, davon ein Seminar, bestanden sein; und</p> <p>3) die Semesterarbeit muss bestanden sein.</p> <p>Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)</p>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit, die den Abschluss des Studiengangs bildet, ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

► **Kolloquien**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5650-00L	Zurich Colloquium in Applied and Computational Mathematics	E-	0 KP	2K	R. Abgrall, H. Ammari, P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, S. Sauter, C. Schwab
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

► **Auflagen-Lerneinheiten**

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0122-AAL	Fluid Dynamics for CSE <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	T. Rösgen
	<i>The course is not available for incoming exchange students.</i>				
Kurzbeschreibung	An introduction to the physical and mathematical foundations of fluid dynamics is given. Topics include dimensional analysis, integral and differential conservation laws, inviscid and viscous flows, Navier-Stokes equations, boundary layers, turbulent pipe flow. Elementary solutions and examples are presented.				
Lernziel	An introduction to the physical and mathematical principles of fluid dynamics. Fundamental terminology/principles and their application to simple problems.				
Inhalt	Phänomene, Anwendungen, Grundfragen Dimensionsanalyse und Ähnlichkeit; Kinematische Beschreibung; Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie), integrale und differentielle Formulierungen; Reibungsfreie Strömungen: Euler-Gleichungen, Stromfadentheorie, Satz von Bernoulli; Reibungsbehaftete Strömungen: Navier-Stokes-Gleichungen; Grenzschichten; Turbulenz				
Skript	Eine erweiterte Formelsammlung zur Vorlesung wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlenes Buch: Fluid Mechanics, P. Kundu & I. Cohen, Elsevier				
Voraussetzungen / Besonderes	Performance Assessment: session examination Allowed aids: Textbook (free selection, list of assignments), list of formulars IFD, 8 Sheets (=4 Pages) own notes, calculator				
406-0353-AAL	Analysis III <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	9R	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				

Inhalt	<p>Laplace Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laplace Transform, Inverse Laplace Transform, Linearity, s-Shifting - Transforms of Derivatives and Integrals, ODEs - Unit Step Function, t-Shifting - Short Impulses, Dirac's Delta Function, Partial Fractions - Convolution, Integral Equations - Differentiation and Integration of Transforms <p>Fourier Series, Integrals and Transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier Series - Functions of Any Period $p=2L$ - Even and Odd Functions, Half-Range Expansions - Forced Oscillations - Approximation by Trigonometric Polynomials - Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Transform <p>Partial Differential Equations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic Concepts - Modeling: Vibrating String, Wave Equation - Solution by separation of variables; use of Fourier series - D'Alembert Solution of Wave Equation, Characteristics - Heat Equation: Solution by Fourier Series - Heat Equation: Solutions by Fourier Integrals and Transforms - Modeling Membrane: Two Dimensional Wave Equation - Laplacian in Polar Coordinates: Circular Membrane, Fourier-Bessel Series - Solution of PDEs by Laplace Transform 				
Literatur	<p>E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 10. Auflage, 2011</p> <p>C. R. Wylie & L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 6th ed.</p> <p>G. Felder, Partielle Differenzialgleichungen für Ingenieurinnen und Ingenieure, hypertextuelle Notizen zur Vorlesung Analysis III im WS 2002/2003.</p> <p>Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005</p> <p>For reference/complement of the Analysis I/II courses:</p> <p>Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Download PDF)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Weitere Informationen unter: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2013/other/analysis3_itet</p>				
406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics)	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.</p>				
Lernziel	<p>The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".</p>				
Inhalt	<p>From "Statistics for research" (online)</p> <p>Ch 1: The Role of Statistics Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions Ch 3: Binomial Distributions Ch 6: Sampling Distribution of Averages Ch 7: Normal Distributions Ch 8: Student's t Distribution Ch 9: Distributions of Two Variables</p> <p>From "Introductory Statistics with R (online)"</p> <p>Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation</p>				
Literatur	<p>- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435 From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435</p> <p>- "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1 From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/</p>				
406-0663-AAL	Numerical Methods for CSE	E-	7 KP	15R	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i></p> <p>Introduction into fundamental techniques and algorithms of numerical mathematics which play a central role in numerical simulations in science and technology.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * Knowledge of the fundamental algorithms in numerical mathematics * Knowledge of the essential terms in numerical mathematics and the techniques used for the analysis of numerical algorithms * Ability to choose the appropriate numerical method for concrete problems * Ability to interpret numerical results * Ability to implement numerical algorithms efficiently 				

Inhalt	The course will cover the following chapters:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direct Methods for linear systems of equations 2. Interpolation 3. Iterative Methods for non-linear systems of equations 4. Krylov methods for linear systems of equations 5. Eigensolvers 6. Least Squares Techniques 7. Filtering Algorithms 8. Approximation of Functions 9. Numerical Quadrature 10. Clustering Techniques 11. Single Step Methods for ODEs 12. Stiff Integrators 				
Skript	Comprehensive lecture materials are available upon request from the lecturer.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006 M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, "Numerical computing with MATLAB", SIAM, 2004 P. Deuffhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid knowledge about fundamental concepts and techniques from linear algebra & calculus as taught in the first year of science and engineering curricula.				

252-0232-AAL	Software Design	E-	6 KP	13R	D. Gruntz
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Kurs Software Design werden häufig verwendete Entwurfsmuster der objektorientierten Programmierung und des objektorientierten Designs vorgestellt und diskutiert. Die behandelten Muster werden mit Beispielen aus den Java Bibliotheken illustriert und in einem Projekt angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden - kennen die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung und können diese anwenden. - kennen die wichtigsten objektorientierten Entwurfsmuster. - können diese anwenden um Designprobleme zu lösen. - erkennen in einem gegebenen Design die Verwendung von Entwurfsmustern.				

529-0483-AAL	Statistical Physics and Computer Simulation	E-	4 KP	9R	M. Reiher
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen werden bei Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.				

Rechnergestützte Wissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Robotics, Systems and Control Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences <i>Number of participants limited to 60.</i>	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Lernziel	Covers the fundamental concepts of Dynamic Programming & Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				

Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.				
	Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - The application of C-programming on a microprocessor - Digital I/O and serial communication - Quadrature decoding for wheel position sensing - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world - Pulse width modulation - Timer interrupts to create sampling time intervals - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback - Introduction to rapid prototyping 				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.				
	This course is restricted to 33 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid (E-Mail: schmid@idsc.mavt.ethz.ch)				
	After your reservation has been confirmed please register online at www.mystudies.ethz.ch .				
	Detailed information can be found on the course website http://www.idsc.ethz.ch/education/lectures/embedded-control-systems.html				
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	P. Korba, S. Stoeter, B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0604-00L	Microrobotics	W	4 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Microrobotics is an interdisciplinary field that combines aspects of robotics, micro and nanotechnology, biomedical engineering, and materials science. The aim of this course is to expose students to the fundamentals of this emerging field. Throughout the course students are expected to submit assignments. The course concludes with an end-of-semester examination.				
Lernziel	The objective of this course is to expose students to the fundamental aspects of the emerging field of microrobotics. This includes a focus on physical laws that predominate at the microscale, technologies for fabricating small devices, bio-inspired design, and applications of the field.				
Inhalt	Main topics of the course include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Scaling laws at micro/nano scales - Electrostatics - Electromagnetism - Low Reynolds number flows - Observation tools - Materials and fabrication methods - Applications of biomedical microrobots 				
Skript	The powerpoint slides presented in the lectures will be made available in hardcopy and as pdf files. Several readings will also be made available electronically.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0613-00L	Fundamentals of Image Processing and Computer Vision	W	5 KP	3V	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden.</i>				
	<i>UZH Modulkürzel: BMINF010</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH:</i>				
	<i>http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Lernziel	The objective of this course is to provide the basics required to develop simple image processing and feature extraction algorithms.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of Math, Physics, Probability theory, C/C++, and Matlab programming are an advantage.				
151-0623-00L	ETH Zurich Distinguished Seminar in Robotics, Systems and Controls	W	1 KP	1S	B. Nelson, J. Buchli, R. Gassert, W. Karlen, R. Riener, R. Siegwart
	<i>Students for other Master's programmes in Department Mechanical and Process Engineering cannot use the credit in the category Core Courses</i>				
Kurzbeschreibung	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls.				
Lernziel	Obtain an overview of various topics in Robotics, Systems, and Controls from leaders in the field. Please see http://www.msrl.ethz.ch/education/distinguished-seminar-in-robotics--systems---controls--151-0623-0.html for a list of upcoming lectures.				
Inhalt	This course consists of a series of seven lectures given by researchers who have distinguished themselves in the area of Robotics, Systems, and Controls. MSc students in Robotics, Systems, and Controls are required to attend every lecture. Attendance will be monitored. If for some reason a student cannot attend one of the lectures, the student must select another ETH or University of Zurich seminar related to the field and submit a one page description of the seminar topic. Please see http://www.msrl.ethz.ch/education/distinguished-seminar-in-robotics--systems---controls--151-0623-0.html for a suggestion of other lectures.				

Voraussetzungen / Besonderes	Students are required to attend all seven lectures to obtain credit. If a student must miss a lecture then attendance at a related special lecture will be accepted that is reported in a one page summary of the attended lecture. No exceptions to this rule are allowed.				
151-0851-00L	Robot Dynamics ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, M. Hutter, K. Rudin, T. Stastny
Kurzbeschreibung	We will provide an overview on how to kinematically and dynamically model typical robotic systems such as robot arms, legged robots, rotary wing systems, or fixed wing.				
Lernziel	The primary objective of this course is that the student deepens an applied understanding of how to model the most common robotic systems. The student receives a solid background in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. On the basis of state of the art applications, he/she will learn all necessary tools to work in the field of design or control of robotic systems.				
Inhalt	The course consists of three parts: First, we will refresh and deepen the student's knowledge in kinematics, dynamics, and rotations of multi-body systems. In this context, the learning material will build upon the courses for mechanics and dynamics available at ETH, with the particular focus on their application to robotic systems. The goal is to foster the conceptual understanding of similarities and differences among the various types of robots. In the second part, we will apply the learned material to classical robotic arms as well as legged systems and discuss kinematic constraints and interaction forces. In the third part, focus is put on modeling fixed wing aircraft, along with related design and control concepts. In this context, we also touch aerodynamics and flight mechanics to an extent typically required in robotics. The last part finally covers different helicopter types, with a focus on quadrotors and the coaxial configuration which we see today in many UAV applications. Case studies on all main topics provide the link to real applications and to the state of the art in robotics.				
Voraussetzungen / Besonderes	The contents of the following ETH Bachelor lectures or equivalent are assumed to be known: Mechanics and Dynamics, Control, Basics in Fluid Dynamics.				
151-1116-00L	Einführung in Flug- und Fahrzeugaerodynamik	W	4 KP	3G	J. Wildi
Kurzbeschreibung	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand);Schub. Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand , Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personenwagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen und Zusammenhänge der Flugzeug- und Fahrzeugaerodynamik vermitteln. Grundlegende Zusammenhänge der Entstehung aerodynamischer Kräfte (insbesondere Auftrieb, Widerstand) verstehen und diese für einfache Konfigurationen von Flugzeugen und Fahrzeugen berechnen können. Den Einfluss der Formgebung von Flugzeug- und Fahrzeugkomponenten auf die Grösse der aerodynamischen Kräfte erklären können. An Beispielen die wesentlichen Probleme und Resultate illustrieren. Möglichkeiten und Grenzen experimenteller und theoretischer Verfahren zeigen.				
Inhalt	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand);Schub (Übersicht der Antriebssysteme, Aerodynamik des Propellers), Einführung in statische Längsstabilität. Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand , Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personenwagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge				
Skript	1.) Grundlagen der Flugtechnik 2.) Einführung in die Fahrzeugaerodynamik				
Literatur	Flugtechnik: - Anderson Jr, John D: Introduction to Flight, Mc Graw Hill, Ed 06, 2007; ISBN: 9780073529394 - Mc Cormick, B.W.: Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics, John Wiley and Sons, 1979 - Wilcox, David C, Basic Fluid Mechanics. DCW Industries, Inc., 1997 - Schlichting,H. und truckenbrodt, E: Aerodynamik des Flugzeuges (Bd I und II), Springer Verlag, 1960 - Abbott, I. and van Doenhoff, A.: Theory of Wing Sections, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1949 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Drag, Hoerner Fluid Dynamics, 1951/1965 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Lift, Hoerner Fluid Dynamics, 1975 - Perkins, C.D. and Hage, R.E.: Airplane Performance, Stability and Control, John Wiley ans Sons, 1949 Fahrzeugaerodynamik - Hucho, Wolf-Heinrich: Aerodynamik des Automobils, VDI Verlag, 1994 - Gillespi, Thomas D: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 - Katz Joseph: New Directions in Race Car Aerodynamics, Robert Bentley Publishers, 1995				
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	L. Thiele, L. Vanbever, R. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
Inhalt	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Skript	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus Available				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bertsekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

	Regelsysteme	W	6 KP	2V+2U	M. Morari, F. Dörfler
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablensysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Folien zur Vorlesung können in digitaler Form von der Vorlesungswebseite heruntergeladen werden. Eine gedruckte Version mit zusätzlichen Inhalten kann bei SPOD (Student Print on Demand) gegen eine Gebühr bezogen werden (ca. 10-15 CHF).				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe ca. CHF 127.-, (Frühjahr 2015).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
	Linear System Theory	W	6 KP	5G	J. Lygeros, M. Kamgarpour
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
	Power Electronic Systems I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Basics of the switching behavior, gate drive and snubber circuits of power semiconductors are discussed. Soft-switching and resonant DC/DC converters are analyzed in detail and high frequency loss mechanisms of magnetic components are explained. Space vector modulation of three-phase inverters is introduced and the main power components are designed for typical industry applications.				
Lernziel	Detailed understanding of the principle of operation and modulation of advanced power electronics converter systems, especially of zero voltage switching and zero current switching non-isolated and isolated DC/DC converter systems and three-phase voltage DC link inverter systems. Furthermore, the course should convey knowledge on the switching frequency related losses of power semiconductors and inductive power components and introduce the concept of space vector calculus which provides a basis for the comprehensive discussion of three-phase PWM converters systems in the lecture Power Electronic Systems II.				
Inhalt	Basics of the switching behavior and gate drive circuits of power semiconductor devices and auxiliary circuits for minimizing the switching losses are explained. Furthermore, zero voltage switching, zero current switching, and resonant DC/DC converters are discussed in detail; the operating behavior of isolated full-bridge DC/DC converters is detailed for different secondary side rectifier topologies; high frequency loss mechanisms of magnetic components of converter circuits are explained and approximate calculation methods are presented; the concept of space vector calculus for analyzing three-phase systems is introduced; finally, phase-oriented and space vector modulation of three-phase inverter systems are discussed related to voltage DC link inverter systems and the design of the main power components based on analytical calculations is explained.				
Skript	Lecture notes and associated exercises including correct answers, simulation program for interactive self-learning including visualization/animation features.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory course on power electronics.				

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, O. Göksel, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0526-00L	Power System Analysis	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleittechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Größen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0689-00L	System Identification	W	4 KP	2V+1U	R. Smith
Kurzbeschreibung	Theory and techniques for the identification of dynamic models from experimentally obtained system input-output data.				
Lernziel	To provide a series of practical techniques for the development of dynamical models from experimental data, with the emphasis being on the development of models suitable for feedback control design purposes. To provide sufficient theory to enable the practitioner to understand the trade-offs between model accuracy, data quality and data quantity.				
Inhalt	Introduction to modeling: Black-box and grey-box models; Parametric and non-parametric models; ARX, ARMAX (etc.) models. Predictive, open-loop, black-box identification methods. Time and frequency domain methods. Subspace identification methods. Optimal experimental design, Cramer-Rao bounds, input signal design. Parametric identification methods. On-line and batch approaches. Closed-loop identification strategies. Trade-off between controller performance and information available for identification.				
Literatur	"System Identification; Theory for the User" Lennart Ljung, Prentice Hall (2nd Ed), 1999. "Dynamic system identification: Experimental design and data analysis", GC Goodwin and RL Payne, Academic Press, 1977.				
Voraussetzungen / Besonderes	Control systems (227-0216-00L) or equivalent.				
227-0697-00L	Industrial Process Control	W	4 KP	3G	G. Maier, A. Horch
Kurzbeschreibung	Introduction to process automation and its application in process industry and power generation				
Lernziel	Knowledge of process automation and its application in industry and power generation				
Inhalt	Introduction to process automation: system architecture, data handling, communication (fieldbusses), process visualization, engineering, etc. Analysis and design of open loop control problems: discrete automata, petri-nets, decision tables, drive control and object oriented function group automation philosophy, RT-UML. Engineering: Application programming in IEC61131-3 (function blocks, sequence control, structured text); Process visualization and operation; engineering integration from sensor, cabling, topology design, function, visualization, diagnosis, to documentation; Industry standards (e.g. OPC, Profibus) Ergonomic design, safety (IEC61508) and availability, supervision and diagnosis. Practical examples from process industry, power generation and newspaper production.				
Skript	Slides will be available as .PDF documents, see "Learning materials" (for registered students only)				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercises: Tuesday 15-16 Practical examples will illustrate some topics, especially some control software coding using industry standard programming tools based on IEC61131-3.				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				

Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-13 978-94-007-0256-1, 2011.				
	Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-13 978-3-540-34048-53, 2007.				
	Wayne Wolf. Computers as Components. Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123884367, 2012.				
	G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readings in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	W	0 KP	1S	F. Dörfler , R. D'Andrea, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	3G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course will focus on the algorithms for inference and learning with statistical models. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.				
	We will use examples from traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a formal model to study the behavior and interaction of self-interested users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of self-interested agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				

Inhalt	<p>The Internet is a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. You need to have passed a course on algorithms and complexity. No knowledge of game theory is required.</p>				
252-3110-00L	Human Computer Interaction	W	4 KP	2V+1U	O. Hilliges, M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the field of human-computer interaction, emphasising the central role of the user in system design. Through detailed case studies, students will be introduced to different methods used to analyse the user experience and shown how these can inform the design of new interfaces, systems and technologies.				
Lernziel	The goal of the course is that students should understand the principles of user-centred design and be able to apply these in practice.				
Inhalt	The course will introduce students to various methods of analysing the user experience, showing how these can be used at different stages of system development from requirements analysis through to usability testing. Students will get experience of designing and carrying out user studies as well as analysing results. The course will also cover the basic principles of interaction design. Practical exercises related to touch and gesture-based interaction will be used to reinforce the concepts introduced in the lecture. To get students to further think beyond traditional system design, we will discuss issues related to ambient information and awareness.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Machine Learning ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann, T. Hofmann, A. Krause
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Machine Learning" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Gross, M. Pollefeys, O. Sorkine Hornung
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
263-5210-00L	Probabilistic Artificial Intelligence	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	This course introduces core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet.				
Lernziel	How can we build systems that perform well in uncertain environments and unforeseen situations? How can we develop systems that exhibit "intelligent" behavior, without prescribing explicit rules? How can we build systems that learn from experience in order to improve their performance? We will study core modeling techniques and algorithms from statistics, optimization, planning, and control and study applications in areas such as sensor networks, robotics, and the Internet. The course is designed for upper-level undergraduate and graduate students.				

Inhalt	Topics covered: - Search (BFS, DFS, A*), constraint satisfaction and optimization - Tutorial in logic (propositional, first-order) - Probability - Bayesian Networks (models, exact and approximative inference, learning) - Temporal models (Hidden Markov Models, Dynamic Bayesian Networks) - Probabilistic planning (MDPs, POMDPs) - Reinforcement learning - Combining logic and probability				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming				
263-2600-00L	Robotics Programming Laboratory <i>Number of participants limited to 18. The course is open to students of computer science, electrical engineering, and mechanical engineering background (although students from other departments will be considered).</i> <i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>	W	8 KP	7P	B. Meyer, J. W. Shin
Kurzbeschreibung	This course is a hands-on laboratory course in which participants program Thymio II robot that will play in a competition. Students will learn software engineering skills and robotics concepts and apply them in practice.				
Lernziel	- Knowledge of basic software engineering principles and methods - Knowledge of how software engineering applies to robotics - Knowledge of the most common architectures, coordination and synchronization methods - Experience in design of a small robotics system with aspects of sensing, planning and control				
Inhalt	- Software engineering tools - Design patterns - Software architecture - ROS and Roboscoop - Perception - Mapping and localization - Path planning and obstacle avoidance				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will program Thymio II educational robot with a Carmine 1.09 RGBD camera as the sensor. Combination of lectures and a semester-long project. Prior programming experience required. Object-oriented programming (especially Eiffel and C++) strongly recommended. Experience with Linux helpful. Limited to 18 students. - Expected to work both individually and in teams of 2-3 students				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+1U+1A	M. Pollefeys, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
Voraussetzungen / Besonderes	It is recommended that students have taken the Visual Computing lecture or a similar course introducing basic image processing concepts before taking this course.				
376-1279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	3 KP	2V	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
Literatur	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-HEST, D-MAVT, D-ITET, D-INFK, D-PHYS - Robotics, Systems and Control Master - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Voraussetzungen / Besonderes	Book: Virtual Reality in Medicine. Riener, Robert; Harders, Matthias; 2012 Springer. The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
376-1504-00L	Physical Human Robot Interaction (pHRI) ■ <i>Number of participants limited to 26.</i>	W	4 KP	2V+2U	R. Gassert, O. Lambercy, R. Riener

Kurzbeschreibung	This course focuses on the emerging, interdisciplinary field of physical human-robot interaction, bringing together themes from robotics, real-time control, human factors, haptics, virtual environments, interaction design and other fields to enable the development of human-oriented robotic systems.
Lernziel	<p>The objective of this course is to give an introduction to the fundamentals of physical human robot interaction, through lectures on the underlying theoretical/mechatronics aspects and application fields, in combination with a hands-on lab tutorial. The course will guide students through the design and evaluation process of such systems.</p> <p>By the end of this course, you should understand the critical elements in human-robot interactions - both in terms of engineering and human factors - and use these to evaluate and design safe and efficient assistive and rehabilitative robotic systems. Specifically, you should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) identify critical human factors in physical human-robot interaction and use these to derive design requirements; 2) compare and select mechatronic components that optimally fulfill the defined design requirements; 3) derive a model of the device dynamics to guide and optimize the selection and integration of selected components into a functional system; 4) design control hardware and software and implement and test human-interactive control strategies on the physical setup; 5) characterize and optimize such systems using both engineering and psychophysical evaluation metrics; 6) investigate and optimize one aspect of the physical setup and convey and defend the gained insights in a technical presentation.
Inhalt	<p>This course provides an introduction to fundamental aspects of physical human-robot interaction. After an overview of human haptic, visual and auditory sensing, neurophysiology and psychophysics, principles of human-robot interaction systems (kinematics, mechanical transmissions, robot sensors and actuators used in these systems) will be introduced. Throughout the course, students will gain knowledge of interaction control strategies including impedance/admittance and force control, haptic rendering basics and issues in device design for humans such as transparency and stability analysis, safety hardware and procedures. The course is organized into lectures that aim to bring students up to speed with the basics of these systems, readings on classical and current topics in physical human-robot interaction, laboratory sessions and lab visits.</p> <p>Students will attend periodic laboratory sessions where they will implement the theoretical aspects learned during the lectures. Here the salient features of haptic device design will be identified and theoretical aspects will be implemented in a haptic system based on the haptic paddle (http://eduaptics.org/index.php/HapticDevices/HapticPaddles), by creating simple dynamic haptic virtual environments and understanding the performance limitations and causes of instabilities (direct/virtual coupling, friction, damping, time delays, sampling rate, sensor quantization, etc.) during rendering of different mechanical properties.</p>
Skript	Will be distributed through the document repository before the lectures. http://www.relab.ethz.ch/education/courses/phri.html
Literatur	<p>Abbott, J. and Okamura, A. (2005). Effects of position quantization and sampling rate on virtual-wall passivity. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 21(5):952 - 964.</p> <p>Adams, R. and Hannaford, B. (1999). Stable haptic interaction with virtual environments. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 15(3):465 -474.</p> <p>Buerger, S. and Hogan, N. (2007). Complementary stability and loop shaping for improved human ndash;robot interaction. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 23(2):232 -244.</p> <p>Burdea, G. and Brooks, F. (1996). <i>Force and touch feedback for virtual reality</i>. John Wiley & Sons New York NY.</p> <p>Colgate, J. and Brown, J. (1994). Factors affecting the z-width of a haptic display. In <i>Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994 IEEE International Conference on</i>, pages 3205 -3210 vol.4.</p> <p>Diolaiti, N., Niemeyer, G., Barbagli, F., and Salisbury, J. (2006). Stability of haptic rendering: Discretization, quantization, time delay, and coulomb effects. <i>Robotics, IEEE Transactions on</i>, 22(2):256 -268.</p> <p>Gillespie, R. and Cutkosky, M. (1996). Stable user-specific haptic rendering of the virtual wall. In <i>Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exhibition</i>, volume 58, pages 397-406.</p> <p>Hannaford, B. and Ryu, J.-H. (2002). Time-domain passivity control of haptic interfaces. <i>Robotics and Automation, IEEE Transactions on</i>, 18(1):1 -10.</p> <p>Hashtrudi-Zaad, K. and Salcudean, S. (2001). Analysis of control architectures for teleoperation systems with impedance/admittance master and slave manipulators. <i>The International Journal of Robotics Research</i>, 20(6):419.</p> <p>Hayward, V. and Astley, O. (1996). Performance measures for haptic interfaces. In <i>ROBOTICS RESEARCH-INTERNATIONAL SYMPOSIUM-</i>, volume 7, pages 195-206. Citeseer.</p> <p>Hayward, V. and Maclean, K. (2007). Do it yourself haptics: part i. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 14(4):88 -104.</p> <p>Leskovsky, P., Harders, M., and Szeekely, G. (2006). Assessing the fidelity of haptically rendered deformable objects. In <i>Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2006 14th Symposium on</i>, pages 19 - 25.</p> <p>MacLean, K. and Hayward, V. (2008). Do it yourself haptics: Part ii [tutorial]. <i>Robotics Automation Magazine, IEEE</i>, 15(1):104 -119.</p> <p>Mahvash, M. and Hayward, V. (2003). Passivity-based high-fidelity haptic rendering of contact. In <i>Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE International Conference on</i>, volume 3, pages 3722 - 3728 vol.3.</p> <p>Mehling, J., Colgate, J., and Peshkin, M. (2005). Increasing the impedance range of a haptic display by adding electrical damping. In <i>Eurohaptics Conference, 2005 and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, 2005. World Haptics 2005. First Joint</i>, pages 257 - 262.</p> <p>Okamura, A., Richard, C., and Cutkosky, M. (2002). Feeling is believing: Using a force-feedback joystick to teach dynamic systems. <i>JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION-WASHINGTON-</i>, 91(3):345-350.</p> <p>O'Malley, M. and Goldfarb, M. (2004). The effect of virtual surface stiffness on the haptic perception of detail. <i>Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on</i>, 9(2):448 -454.</p> <p>Richard, C. and Cutkosky, M. (2000). The effects of real and computer generated friction on human performance in a targeting task. In <i>Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Division</i>, volume 69, page 2.</p> <p>Salisbury, K., Conti, F., and Barbagli, F. (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. <i>Computer Graphics and Applications, IEEE</i>, 24(2):24-32.</p> <p>Weir, D., Colgate, J., and Peshkin, M. (2008). Measuring and increasing z-width with active electrical damping. In <i>Haptic interfaces for virtual environment and teleoperator systems, 2008. haptics 2008. symposium on</i>, pages 169 -175.</p> <p>Yasrebi, N. and Constantinescu, D. (2008). Extending the z-width of a haptic device using acceleration feedback. <i>Haptics: Perception, Devices and Scenarios</i>, pages 157-162.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice:</p> <p>The registration is limited to 26 students</p> <p>There are 4 credit points for this lecture.</p> <p>The lecture will be held in English.</p> <p>The students are expected to have basic control knowledge from previous classes.</p> <p>http://www.relab.ethz.ch/education/phri</p>

636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	6 KP	3V+2U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				

Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.

► Multidisziplinärer

Gesamtes Lehrangebot der Departemente MAVT, ITET und INFK. In Absprache mit dem Tutor.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MAVT.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1014-00L	Semester Project Robotics, Systems and Control <i>Only for Robotics, Systems and Control MSc.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>The subject of the Semester Project and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program. Tutors propose the subject of the project, elaborate the project plan, and define the roadmap together with their students, as well as monitor the overall execution.				
Lernziel	The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program.				

► Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1015-00L	Industrial Internship Robotics, Systems and Control	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the work environment in an engineering company or in a research lab outside of the ETH domain. During this period, students have the opportunity to be involved in on-going projects at the host institution.				
Lernziel	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the work environment in an engineering company or in a research lab outside of the ETH domain.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1016-00L	Master's Thesis Robotics, Systems and Control ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i> <i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i> <i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i> <i>c. Only two courses can be pending in the category "Core Courses"</i> <i>c. Successful completion of the Semester Project (the corresponding credits have been acquired)</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i> <i>To choose an adjunct professor of D-MAVT as a supervisor (http://www.mavt.ethz.ch/people/adjunct/index), please contact the Student Administration Office of D-MAVT.</i> Master's programs are concluded by the master's thesis. The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem. The subject of the master's thesis, as well as the project plan and roadmap, are proposed by the tutor and further elaborated with the student.				
Lernziel	The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem.				

Robotics, Systems and Control Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Science, Technology, and Policy Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
860-0003-00L	Cornerstone Science, Technology, and Policy ■ <i>Nur für Science, Technology, and Policy MSc.</i>	O	2 KP	3S	T. Bernauer, R. S. Abhari
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the MSc program in two ways. First, it provides a general introduction to the study of STP. Second, it exposes students to a variety of complex policy problems and ways and means of coming up with proposals for and assessments of policy options.				
Lernziel	This course introduces students to the MSc program in two ways. First, it provides a general introduction to the study of STP. Second, it exposes students to a variety of complex policy problems and ways and means of coming up with proposals for and assessments of policy options. Day 1: Introduction to the MSc program, getting to know each other, social event Day 2: Introduction to the study of Science, Technology and Policy Day 3: Knowledge assessment in areas marked by controversy over scientific issues Day 4: Challenges of urban development Day 5: How to achieve an energy transition? Day 6: Mitigating and adapting to climate change Day 7: Managing international water resources Day 8: Implications of digital society				
Inhalt	Day 1: Introduction to the MSc program, getting to know each other, social event Day 2: Introduction to the study of Science, Technology and Policy Day 3: Knowledge assessment in areas marked by controversy over scientific issues Day 4: Challenges of urban development Day 5: How to achieve an energy transition? Day 6: Mitigating and adapting to climate change Day 7: Managing international water resources Day 8: Implications of digital society				
Voraussetzungen / Besonderes	Reserved for the ISTP's Master students				
860-0001-00L	Public Institutions and Policy-Making Processes ■ <i>Number of participants limited to 25. Priority for ISTP MSc students.</i>	O	6 KP	3G	T. Bernauer, S. Bechtold, F. Schimmelfennig
Kurzbeschreibung	Students acquire the contextual knowledge for analyzing public policies. They learn why and how public policies and laws are developed, designed, and implemented at national and international levels.				
Lernziel	Public policies result from decision-making processes that take place within formal institutions of the state (parliament, government, public administration, courts). That is, policies are shaped by the characteristics of decision-making processes and the characteristics of public institutions and related actors (e.g. interest groups). In this course, students acquire the contextual knowledge for analyzing public policies. They learn why and how public policies and laws are developed, designed, and implemented at national and international levels. The course is organized in three modules. The first module (Stefan Bechtold) examines basic concepts and the role of law, law-making, and law enforcement in modern societies. The second module (Thomas Bernauer) deals with the functioning of legislatures, governments, and interest groups. The third module (Frank Schimmelfennig) focuses on the European Union and international organisations.				
Inhalt	Schedule: W1: (no class because of ISTP cornerstone course) W2: Bechtold, Bernauer: Introduction W3: Bechtold: Why do we need laws and why do people and other actors (e.g. firms) usually obey the law? W4: Bechtold: How is the law enforced, and when do laws fail to influence the behavior of individuals and other actors (e.g. firms)? W5: Bechtold: Courts as policy-makers W6: Bernauer: How are parliaments (legislatures) elected, how do they work, and how do their characteristics and processes affect policy-making? W7: Bernauer: Why do forms of government differ and how does this affect policy-making? Why and in what respect are public administrations efficient/effective, and why sometimes not? W8: Bernauer: How do interest groups and social movements affect policy-making? W9: Schimmelfennig: Governance beyond the state: why and how states create international institutions. W10: Schimmelfennig: International organizations and regimes: case studies of global governance. W11: Schimmelfennig: Governance in the European Union: policy-making and policy enforcement. W12: Schimmelfennig: The international diffusion of policies: how states learn from each other. W13: study week, Q&A meeting W14: End of semester test End of January: deadline for review essay				
Skript	Reading materials will be distributed to the students before the semester starts.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is a Master level course. The course is capped at 25 students, with ISTP Master students having priority.				
860-0002-00L	Quantitative Policy Analysis and Modeling	O	6 KP	4G	A. Patt, T. Schmidt, E. Trutnevte, O. van Vliet
Kurzbeschreibung	The lectures will introduce students to the principles of quantitative policy analysis, namely the methods to predict and evaluate the social, economic, and environmental effects of alternative strategies to achieve public objectives. A series of graded assignments will give students an opportunity for students to apply those methods to a set of case studies				
Lernziel	The objectives of this course are to develop the following key skills necessary for policy analysts: - Identifying the critical quantitative factors that are of importance to policy makers in a range of decision-making situations. - Developing conceptual models of the types of processes and relationships governing these quantitative factors, including stock-flow dynamics, feedback loops, optimization, sources and effects of uncertainty, and agent coordination problems. - Develop and program numerical models to simulate the processes and relationships, in order to identify policy problems and the effects of policy interventions. - Communicate the findings from these simulations and associated analysis in a manner that makes transparent their theoretical foundation, the level and sources of uncertainty, and ultimately their applicability to the policy problem. The course will proceed through a series of policy analysis and modeling exercises, involving real-world or hypothetical problems. The specific examples around which work will be done will concern the environment, energy, health, and natural hazards management.				
860-0004-00L	Bridging Science, Technology, and Policy ■ <i>Nur für Science, Technology, and Policy MSc.</i>	O	3 KP	2S	R. S. Abhari, T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course picks up on the cornerstone course and goes into greater depth on issues covered in that course, as well as additional issues where science and technology are among the causes of societal challenges but can also help in finding solutions.				

Lernziel	This course picks up on the cornerstone course and goes into greater depth on issues covered in that course, as well as additional issues where science and technology are among the causes of societal challenges but can also help in finding solutions. Week 1: (no class because of ISTEP cornerstone course) Week 2: Urban development Week 3: Urban development Week 4: Energy transitions Week 5: Energy transitions Week 6: Climate change Week 7: Climate change Week 8: International water management Week 9: International water management Week 10: Digital society Week 11: Digital society Week 12: Genetic engineering and synthetic biology Week 13: Minerals Week 14: end of semester exam				
860-0005-00L	Colloquium Science, Technology, and Policy (HS) <i>Nur für Science, Technology, and Policy MSc.</i>	O	1 KP	2K	T. Bernauer, R. S. Abhari
Kurzbeschreibung	Presentations by invited guest speakers from academia and practice/policy. Students are assigned to play a leading role in the discussion and write a report on the respective event.				
Lernziel	Presentations by invited guest speakers from academia and practice/policy. Students are assigned to play a leading role in the discussion and write a report on the respective event.				
860-0006-00L	Statistical Data Analysis ■ <i>Maximale Teilnehmerzahl: 20.</i>	O	3 KP	3G	M. Höglinger, I. Günther, K. Harttgen
Kurzbeschreibung	This course introduces students to key statistical methods for analyzing social science data with a special emphasis on causal inference. Students learn to choose appropriate analysis strategies for particular research questions and to perform statistical analyses with statistical software such as Stata.				
Lernziel	Students - have a sound understanding of linear and logit regression - know some basics about regression models for multinomial, ordered, or censored response variables, as well as for count data - know strategies to test causal hypotheses using regression analysis with experimental and quasi-experimental methods - are able to formulate and implement a regression model for a particular research question and a particular type of data - are able to critically interpret results of a regression model, in particular, regarding causal inference				
Inhalt	The topics covered in the first part of the course are linear and logit regression analysis. Extensions to regression models for ordered, multinomial or censored response variables, as well as for count data will be addressed briefly. The second part of the course focuses on causal inference and introduces methods such as panel data analysis, difference-in-difference methods, instrumental variable estimation, propensity score matching, and randomized controlled trials. The course shows how the various methods differ in terms of the required identifying assumptions to infer causality as well as the data needs. Students will be enabled to critically read and assess published empirical social science studies. Students will apply the methods from the lectures by solving weekly assignments using statistical software and data sets provided by the instructors. These data sets will cover topics at the interface of policy, technology and society. Solving the assignments contributes to the final grade with a weight of one fourth. Students are assisted in solving the assignments during the exercises session. Support is provided for the analysis software Stata, but students are free to choose R, SPSS or any other software to solve the assignments.				
860-0007-00L	Principles of Economics ■ <i>Nur für Science, Technology, and Policy MSc.</i>	O	3 KP	2V	J. Kingeski Galimberti, J.-P. Nicolai
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the study of economics. Students will learn about the economic way of thinking, the functioning of a market economy, as well as the potentials and limitations of economic policies to govern the behavior of individuals and the economy. The course is divided into two parts, the first covering microeconomic analysis, and the second on macroeconomics.				
Lernziel	The first part of the course focuses on microeconomic analysis, including the behavior of individuals and firms, supply and demand analysis, and market failures. Students will also be introduced to the use of microeconomic thought to influence the behavior of individuals and firms and to address market failures. The second part focuses on macroeconomic concepts, including national production, employment, inflation, and growth theories. Students will then learn about macroeconomic policies, such as monetary and fiscal policy, often used to stabilize short-run economic fluctuations.				
Skript	Lecture slides will be made available in the ILIAS repository, accessible to students via myStudies.				
Literatur	Mankiw, N. G. and Taylor, M. P. (2014), Economics, Cengage Learning, 3rd Edition.				
► Wahlfächer					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0585-15L	Complexity and Global Systems Science <i>Prerequisites: solid mathematical skills. Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	D. Helbing, L. Sanders
Kurzbeschreibung	This course discusses complex techno-socio-economic systems, their counter-intuitive behaviors, and how their theoretical understanding empowers us to solve some long-standing problems that are currently bothering the world.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop models for open problems, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to think scientifically about complex dynamical systems.				
Inhalt	This course starts with a discussion of the typical and often counter-intuitive features of complex dynamical systems such as self-organization, emergence, (sudden) phase transitions at "tipping points", multi-stability, systemic instability, deterministic chaos, and turbulence. It then discusses phenomena in networked systems such as feedback, side and cascade effects, and the problem of radical uncertainty. The course progresses by demonstrating the relevance of these properties for understanding societal and, at times, global-scale problems such as traffic jams, crowd disasters, breakdowns of cooperation, crime, conflict, social unrests, political revolutions, bubbles and crashes in financial markets, epidemic spreading, and/or "tragedies of the commons" such as environmental exploitation, overfishing, or climate change. Based on this understanding, the course points to possible ways of mitigating techno-socio-economic-environmental problems, and what data science may contribute to their solution.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mathematical skills can be helpful				
860-0011-00L	Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB (with Coding Project) <i>Nur für Science, Technology, and Policy MSc.</i>	W	6 KP	2S+2A	D. Helbing, O. Woolley, S. Ballelli, L. Sanders

Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.			
Lernziel	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, a short oral presentation as well as a coding project. The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results. After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis, a coding project and finally give a short oral presentation.			
351-0778-01L	Discovering Management (Exercises) <i>Complementary exercises for the module Discovering Management.</i>	W Dr	1 KP	1U P. Frauenfelder
	<i>Prerequisite: Participation and successful completion of the module Discovering Management (351-0778-00L) is mandatory.</i>			
Kurzbeschreibung	This course is offered complementary to the basis course 351-0778-00L, "Discovering Management". The course offers additional exercises and case studies.			
Lernziel	This course is offered to complement the course 351-0778-00L. The course offers additional exercises and case studies.			
Inhalt	The course offers additional exercises and case studies concerning: Strategic Management; Technology and Innovation Management; Operations and Supply Chain Management; Finance and Accounting; Marketing and Sales. Please refer to the course website for further information on the content, credit conditions and schedule of the module: www.dm.ethz.ch			
351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	W	3 KP	3G P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.			
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility. Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.			
Inhalt	The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with. Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.			
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.			

Science, Technology, and Policy Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Sport Lehrdiplom

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2Fächer im 1Schrittverfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, dies bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Detaillierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom und DZ" aufgeführt.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen</i>				
851-0240-15L	Die Gestaltung schulischer Lernumgebungen im Sport (EW2 Sport) ■ <i>Diese Veranstaltung ist Voraussetzung für den Besuch von Erlebnispädagogik und Outdoor Education im Sportlehrberuf (EW4) (851-0242-02L)</i>	O	4 KP	2S	H. Gubelmann, R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Lernumgebung im Sport über das Grundlagenfach und den Regelunterricht hinaus kennen: - Lehrpläne - Sonderveranstaltungen und Lagergestaltung - Ergänzungsfach Sport Als praxisnahe Übung entwerfen und planen sie die Outdoor-Veranstaltung EW4 des folgenden Semesters				
Lernziel	Die Studierenden können - Sportliche Sonderveranstaltungen und Lager fachgerecht planen - Lehrpläne kritisch bewerten und als Planungshilfe einsetzen - Die Verknüpfung von Theorie und Praxis im Ergänzungsfach umsetzen				
Inhalt	1. LV Semestereinführung 2. LV Planung Outdoor-Weekend 3. LV Auswertung Outdoor-Event 4. LV Planung Event 5. LV Event-Präsentationen / Schlussveranstaltung				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Besuch von EW2 ist Voraussetzung für den Besuch von EW4 Sport				
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zerfitikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	O	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	<i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i> Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				

► Fachdidaktik in Sport

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0203-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport A <i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>	O	2 KP	4A	O. Graf
	<i>Beide Mentorierte Arbeiten Fachdidaktik Sport A und B müssen zusammen belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform.				
	Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen.				
	Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.				
	Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.				
Inhalt	Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird.				
	Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport.				
	Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.				
	Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.				
Skript	Siehe moodle 00 - Lehrdiplom Sport https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
557-0204-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport B <i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>	O	2 KP	4A	O. Graf
	<i>Beide Mentorierte Arbeiten Fachdidaktik Sport A und B müssen zusammen belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform.				
	Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen.				
	Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.				
	Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.				
Inhalt	Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird.				
	Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport.				
	Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.				
	Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.				
Skript	Siehe moodle 00 - Lehrdiplom Sport https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
557-0315-00L	Fachdidaktik Sport I ■ <i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>	O	4 KP	2V	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I</i>				

zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.

Kurzbeschreibung	Sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik mit Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II.
Lernziel	Die Studierenden: - setzen die Ziele aus der allg. Didaktik, bezogen auf Sportarten in der Schule um. - beherrschen Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht. - gewinnen einen Überblick über die Vorbereitung auf unterschiedliche Anforderungen als Lehrperson im Sport an der Stufe Sek II. - erproben verschiedene Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit, Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.
Inhalt	- sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik. - Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II. - Vorbereitung von Lektionen, Unterrichtseinheiten und Semesterunterlagen. - Erprobung verschiedener Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit; Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >
Literatur	Lehrmittel Sporterziehung, ESK 1997/98.
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.

► Berufspraktische Ausbildung in Sport

WICHTIG: die Lerneinheiten in dieser Kategorie können nur belegt werden, wenn allfällige Auflagen bis auf maximal 12 KP erfüllt sind.

►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0210-00L	Einführungspraktikum Sport ■ <i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>	O	3 KP	6P	O. Graf, R. Scharpf
	<i>Das Einführungspraktikum Sport muss zusammen mit der Fachdidaktik Sport I - LE 557-0315-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Skript	Siehe moodle 00 - Lehrdiplom Sport https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997, 157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996/1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
557-0208-00L	Unterrichtspraktikum Sport ■ <i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>	O	8 KP	17P	O. Graf, R. Scharpf
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Skript	Siehe moodle 00 - Lehrdiplom Sport https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				

Literatur	<p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röhlig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röhlig P.& s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für das Unterrichtspraktikum ist ein abgeschlossenes Einführungspraktikum und die Fachdidaktik I.

557-0209-00L	Unterrichtspraktikum II Sport ■	W	4 KP	9P	R. Scharpf
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum für den Erwerb des Lehdiplom für Maturitätsschulen Sport. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbauausbildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnenen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >				
Literatur	<p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röhlig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röhlig P.& s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p>				

557-0215-00L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4G	R. Scharpf
	<i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>				
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Berufsfelder des Sportunterrichts erweitern. - Anwenden von speziellen Lehr- / Lernformen im Sportunterricht. - Projektarbeit im Freizeitsport und im Tourismus. - Anwendung der Didaktischen Handlungs- und Kernkompetenzen. 				
Lernziel	<p>Lernziel Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen.</p> <p>Sie können das Begriffssystem Sport und die Lehrmodelle des Sportunterrichts in den Schulalltag übertragen.</p> <p>Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre, kennen.</p> <p>Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.</p> <p>Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.</p>				
Inhalt	<p>Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen.</p> <p>Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.</p> <p>Sie begegnen den Lernschwierigkeiten mit dem Prinzip der «Variation im Sportunterricht» im Erschweren und Erleichtern der Lernaufgaben.</p> <p>Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bewegungstheoretische oder bewegungspraktische Lernprozesse anzustoßen und zu begleiten.</p> <p>Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign.</p> <p>Sie implementieren wissenschaftsbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik adäquat und fantasievoll und mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten.</p> <p>Sie können sich mündlich und schriftlich sachlich korrekt, verständlich und ansprechend ausdrücken.</p> <p>Sie wissen um die Genderproblematik und begegnen ihr v.a. im koedukativen aber auch im seedukativen Sportunterricht mit geeigneten Maßnahmen.</p> <p>Die exemplarisch ausgewählten Inhalte («WAS?») werden im Verlauf der Ausbildung immer auch unter dem Aspekt der stufenspezifischen Vermittlung («WOZU?» und «WIE?») betrachtet bzw. im Einführungspraktikum, in den Berufspraktischen Übungen und im Praktikum hospitiert und unterrichtet.</p>				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >				

Literatur	Literatur Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz. Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997, 157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996; 1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten - warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
-----------	---

557-0211-01L	Prüfungslektion untere Stufe Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>				
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion obere Stufe Sport" (557-0211-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

557-0211-02L	Prüfungslektion obere Stufe Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf, O. Graf
	<i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>				
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion untere Stufe Sport" (557-0211-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

►► Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)

Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2Fächer im 1-Schrittverfahren" wird seit HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0212-00L	Unterrichtspraktikum Sport	O	6 KP	13P	O. Graf
	<i>Unterrichtspraktikum Sport für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Sport als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorisierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport in der Ausbildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
Skript	Siehe moodle 00 - Lehrdiplom Sport https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für das Unterrichtspraktikum ist ein abgeschlossenes Einführungspraktikum und die Fachdidaktik I.				

557-0207-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Sport ■	W	4 KP	9P	O. Graf
	<i>Unterrichtspraktikum Sport NUR für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Sport als 2. Fach.</i>				
	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Siehe moodle 00 - Lehrdiplom Sport https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 1997

► Fachwiss. Vertiefung mit pädagogischem Fokus und weitere Fachdidaktik

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren: Es müssen keine Lehrveranstaltungen aus dieser Kategorie absolviert werden.

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus I

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	D. Seiler Hubler
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche der Sportpsychologie. Um zu verstehen, was «Sportpsychologie» ist und was sie will, müssen Gegenstand, die Aufgaben und die Bezüge der Sportpsychologie geklärt und Grundlagen zu Hauptthemen wie Kognitionen und Emotionen erarbeitet werden. Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Einführung in die Sportpsychologie - Kognitionen: Visualisierung und Mentales Training - Emotionen und Stress: - Motivation: Zielsetzung - Karriere im Leistungssport - Trainer-Athlet-Interaktion - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene
Lernformen:	Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer.
	Empfohlen: Gerrig, J.P. (2014). Psychologie. (20. Aufl.), München u.a.: Pearson.

376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Wirtschaft und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Unterschiede und Ungleichheiten: Geschlechterdifferenz, Gruppenverhalten, Szenen Konflikte und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSSFB.ch --> Lehre				
Literatur	- Coakley, Jay und Elizabeth Pike (2009): Sport in Society: Issues and Controversies. New York: Mc.Graw-Hill. - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Thiel Ansgar, Klaus Seiberth und Jochen Mayer (2013): Sportssoziologie: Ein Lehrbuch in 13 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				

557-0205-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport A ■	O	2 KP	4A	R. Scharpf
	<i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>				
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport für Lehrdiplom.</i>				
Kurzbeschreibung	Pädagogische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Heranführen an sportpädagogische geprägte Forschungsprojekte. Befähigung zu einem jugendgerechten Bewegungs- und Sportunterricht. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsprojekten im Fachbereich Bewegung und Sport. Rückbindung der wissenschaftlichen Inhalte in den Schulunterricht.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Hintergründen von Forschungsprojekten und deren Umsetzung. Sie kennen unterschiedliche Bildungskonzepte der oben beschriebenen Fachbereiche, erkennen deren Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Prozesse und Denkprozesse der Erziehung und Forschung Im Sport in der Schweiz. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um schul- oder bildungspolitische Denkprozesse anzustoßen und zu begleiten. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie begegnen dem Forschungsinteresse der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte.				
Inhalt	Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie erlernen anhand von Projektaufgaben die didaktische Anwendung der Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bei den Lernenden Denkprozessen anzustoßen und zu begleiten.				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117 >				
Literatur	Literaturverweise erfolgen jeweils in den gewählten Fachbereichen				
Voraussetzungen / Besonderes	Auswahl von 2 aus 4 Angeboten: a) Motor-Learning im Sport (Fachbereich Sportpsychologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule b) Sport im Spannungsfeld zwischen Ethik und Kommerz (Fachbereich Sportsoziologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule c) Mehrperspektivität im Sportunterricht (Fachbereich Sportpädagogik) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule d) Historische Entwicklung der Lehr und Lernmodell im Sportunterricht (Fachbereich Sportgeschichte) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Alle Wahlfachangebote beinhalten: - Sportwissenschaftliche Fachpraxis - Praktische Umsetzung der Erkenntnisse für die Schule				

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus II

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Weitere Fächer müssen aus der Sportpraxis Vertiefungsausbildung und Spezialisierungsausbildung gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0206-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport B ■ <i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>	O	2 KP	4A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	<p><i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport für Lehrdiplom.</i></p> <p>Aufarbeitung sportmotorischer Forschungsprojekte und fachwissenschaftlicher Inhalte. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsinhalten. Die Fachwissenschaftliche Vertiefung II orientiert sich an den Leitideen des kognitiven, konditionellen und koordinativen Aspekts der Bewegung.</p>				
Lernziel	<p>Die Studierenden erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht Sie begegnen den Lernschwierigkeiten der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus der Bewegungs- und Trainingswissenschaft.. Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre kennen. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der sportmotorischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Lehrverhalten Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erwerben eine hohe fachwissenschaftliche Kompetenz</p>				
Inhalt	<p>Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an Maturitätsschulen unter fachwissenschaftlichen Kriterien an. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen sportwissenschaftlichen Bereichen kennen und vergleichen. Sie entscheiden sich für die ihnen naheliegenden Fachbereiche der Sportmotorik.</p>				
Skript	Skript unter: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=117				
Literatur	Wird in den einzelnen Fachbereichen verwiesen				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Projektarbeit im gewählten Fachbereich auf Vertiefungs oder Spezialisierungsniveau: Kognitive Aspekte der Leistung (Fussball-, Basketball-, Handball-, Volleyball- und Unihockey-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau) Konditionelle Aspekte (Sommeroutdoor-, Schwimm-, Fitness- und Leichtathletik-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau) Koordinative Aspekte (Winteroutdoor-, Tanz-, Gymnastik- und Geräte-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau)</p>				
	<i>siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Vertiefungsausbildung</i>				

► Wahlpflicht

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Die Fächer müssen aus der Sportpraxis Vertiefungsausbildung und Spezialisierungsausbildung gewählt werden.

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 557-0215-00L "Berufspraktische Übungen" muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

b) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich des 2. Fachs gewählt werden.

c) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus des 1. oder des 2. Fachs gewählt werden.

Siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Vertiefungsausbildung

► Sportpraxis

Fachwissenschaftliche Voraussetzung für den Erhalt des Lehrdiploms in Sport - oder mit Sport als Erstem Fach bei einem Lehrdiplom in zwei Fächern - ist ein universitärer Master-, Diplom- oder Lizenziat-Abschluss in Bewegungswissenschaften und Sport. Darüber hinaus ist eine Sportpraxis im Umfang von 56 KP erforderlich, die teilweise im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums absolviert werden kann.

►► Assessments

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0103-00L	Assessment II Leisten / für Sportpraxisausbildung <i>Nur für Gesundheitswissenschaften und Technologie BSc und Lehrdiplom Sport.</i>	O	2 KP	2G	A. Krebs, S. Nüssli, S. Schoch
Kurzbeschreibung	Das Assessment II Leisten ermöglicht den Zugang zu den Grundlagenausbildungen Leichtathletik, Fitness, Schwimmen, Eissport und Trendsport. Ziel ist der Erwerb von wesentlichen Grundfertigkeiten, welche für die Sportartenausbildungen erforderlich sind.				
Lernziel	Das Assessment dient der Überprüfung der konditionellen Leistungsfähigkeit der Studierenden sowie der Fertigkeiten in den Sportarten Leichtathletik und Fitness als Grundlage zum erfolgreichen Bestehen der jeweiligen Grundausbildungen.				
Inhalt	Im Assessment II Leisten werden einige Elemente der Sportarten Fitness und Leichtathletik erworben. Unter anderem Grundschnitte Aerobic, wesentliche Übungen zur Körperkräftigung, Gewandtheit, Hochsprung, Kugelstossen und Ausdauer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnisse (Schulniveau) in den Sportfächern Fitness und Leichtathletik werden ebenso vorausgesetzt wie angemessene konditionelle Fähigkeiten.				
557-0101-00L	Assessment I Gestalten / für Sportpraxisausbildung ■ <i>Nur für Gesundheitswissenschaften und Technologie BSc und Lehrdiplom Sport.</i>	O	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M.-M. Jäggi, C. König
Kurzbeschreibung	Das Assessment I Gestalten ermöglicht den Zugang zu den Grundlagenausbildungen Gerätetunen/Trampolin, Akrobatik, Tanz, Schneesport und Outdoor. Es werden Bewegungsgrundformen an verschiedenen Geräten, in der Akrobatik, in der Rhythmisierung und im Tanz erworben und in Verbindungen individuell und kooperativ nach qualitativen Kriterien gestaltet.				
Lernziel	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerätebezogene Bewegungsgrundformen erwerben und festigen und in Kombinationen anwenden und gestalten, - ihre eigenen Kräfte und die entstehenden Kraftwirkungen differenziert nutzen, um den schwingenden, fliegenden, fallenden und sich drehenden Körper gezielt zu bewegen, - Orientierungssicherheit und Gleichgewicht in Drehungen und Flugphasen erlangen. - Rhythmus einer Musik erkennen - Vorgegebene Schrittfolgen kopieren und eigene entwerfen - Bewegungsabfolge in der Gruppe ausführen 				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rhythmisierter Erwerb spezifischer Voraussetzungen für die Akrobatik zu Musik - Daily Basics - Koordinativ akzentuierte Lageveränderungen auf dem Trampolin - Verbindung von grundlegenden Bewegungsformen an den Schaukelringen - Gerätebahn - Rhythmisch akzentuierte Bewegungsfolge in einer Kleingruppe - vorgegebene Schrittfolgen mit eigenen kombinieren, Gruppenchoreografie - Bewegungsfolge zur Musik in der Gruppe
Skript	Unterlagen stehen während des Semesters fortlaufend elektronisch zur Verfügung

►► Grundausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0412-01L	Tanz I <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment I im Studiengang HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	C. König
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik - gepaart mit Kreativität. Einführug in diese Aspekte.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Freude am Tanzen wecken und/oder fördern - Ohne tänzerische Voraussetzungen mit Freude erleben können, was Tanzen sein kann: Tanzen, tanzen, tanzen- erleben, was für Möglichkeiten es von einfach bis anspruchsvoll gibt - Einblick in verschiedene Tanzstilrichtungen - Verbesserung der eigenen Tanztechnik in den Themen, die angeboten werden: Eigene Fertigkeiten und Kenntnisse erwerben oder erweitern - Bewegungsvielfalt-, und Repertoire erweitern - Verbesserung der koordinativen Kompetenzen mit Hilfe von Musik - Musik ordnen und Charakter der Musik heraushören können - Tanz fördert ein verstärktes Körper- und Haltungsbewusstsein, ganzheitliche Persönlichkeitsbildung und fördert die Körpersprache: Ausdrucksmittel für Emotionen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von verschiedenen Tanzstile: HipHop/Stretdance, Jazz, Jive (RNR), Salsa... - Grundlagen von Techniken einzelner Tanzstile kennenlernen und verbessern - Erarbeiten von Tanzkombinationen - Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rhythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik- gepaart mit Kreativität und Lebensfreude 				
557-0433-00L	Geräteturnen und Trampolin I ■ <i>Voraussetzung: Praktikum BWS I (BSc BWS) oder Assessment I BSc HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M.-M. Jäggi
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement.</i> Bewegungsgrundformen (Kernbewegungen) bzw. die diesbezüglichen Aktionen und Funktionen an Geräten, am Boden und in der Akrobatik kennen, verstehen und in Verbindungen individuell und kooperativ nach qualitativen Kriterien gestalten.				
Lernziel	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerätebezogene Bewegungsgrundformen erwerben und festigen und in Kombinationen anwenden und gestalten, - ihre eigenen Kräfte und die entstehenden Kraftwirkungen differenziert nutzen, um den schwingenden, fliegenden, fallenden und sich drehenden Körper gezielt zu bewegen, - Orientierungssicherheit bzw. Raumorientierung in Drehungen und stützlosen Phasen (Flug) erlangen - soziale Verhaltenskompetenzen (helfen, beobachten, beraten) in Kleingruppen sensibilisieren. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Strukturverwandtschaften (Umschwünge, freie und gestützte Überschläge) in Rotationen zw. - Kooperation in akrobatischen Formen zu dritt in der Gerätebahn - Kern-Posen als motorisches Basistraining - Vielfalt von Lageveränderungen über den Handstand - Bewegungsgrundformen und -verbindungen an Barren, Reck, Boden und Schaukelringen - Stütz- und Sprungformen in Schwebestütz-, Handstand- und Überschlagbewegungen. 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ballreich R. / Baumann W.: Grundlagen der Biomechanik des Sports, Stuttgart 1988. - Bucher W. (Hrsg.): 1008 Spiel- und Übungsformen im Geräteturnen, Schorndorf 2000. - Gerling I.E.: Kinder Turnen - Helfen und Sichern, Meyer 2001. - Gerling I.E.: Basisbuch Geräteturnen für alle; Meyer 2005. - Meinel K. / Schnabel G.: Bewegungslehre - Sportmotorik, Südwest 2004. - STV / ESSM: Kernposenkonzept, Aarau 2009. - Trampolinschule nach der Part-Methode, BASPO 2013 				
557-0503-01L	Basketball I ■ <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III Studiengang HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	C. H. Schaudt
Kurzbeschreibung	<i>Obligatörisch für LD Sport neues Reglement!</i> Basketball - Grundausbildung: Technische Grundlagen: Wurf, Pass, Dribbling, unter Berücksichtigung der sportart-spezifischen Regeln. (Vor-)taktische Grundlagen: vom 1 : 0 zum 3 : 3, implizierend 5 : 5				
Lernziel	Grundlagen des Baksetball-Spiels (Technik und Taktik) bis auf die Stufe 3 gegen 3. Das Spiel 5 gegen 5 ist mit diesen Inhalten problemlos spielbar, kommt aber in der Veranstaltung nur marginal zum Zug.				
Inhalt	Technische Grundlagen: Wurf, Pass, Dribbling, unter Berücksichtigung der sportart-spezifischen Regeln. Taktische Grundlagen: vom 1 : 0 bis zum 3 : 3, implizierend 5 : 5				
Skript	-				

Literatur	Phelps, Richard; Walters, John; Bourret, Tim: Basketball für Dummies. Weinheim, Wiley-VCH, 2003. ISBN 10: 3-527-70107-9 Braun, Reiner; Goriss, Anke; König, Stefan: Doppelstunde Basketball. Unterrichtseinheiten und Stundenbeispiele für Schule und Verein. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 2004. ISBN 3-780-0511-1 J&S Leiterhandbuch (Bezugsquelle: J&S-Amt des Heimatkantons) Chervet, Michel: Basketball. Die Grundelemente im Angriff. Video. Magglingen, BASPO, 2003 (CHF 34.-). Bezug über video@baspo.admin.ch				
557-0514-03L	Fussball I ■ <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III Studiengang HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	H. A. Russheim, P. C. Humbel
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Erwerb, Festigung und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball. Weiterentwicklung der individuellen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Lernziel	In diesem Kurs werden die elementaren te/ta Bewegungen erworben, gefestigt und angewandt. Die Vermittlung der fussballspezifischen Methodik/Didaktik sowie das Weiterentwickeln der individuellen Voraussetzungen im Bereiche des Fussballs stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Inhalt	Technik: Dribbling, Kurzpassspiel (Zuspiel/Flachpass, Ballan- und -mitnahme), Torschuss (nach Dribbling/Zuspiel). Individualtaktik: offensives/defensives 1:1, Freilaufen, Anbieten, Ballhalten Spielformen, die das Erwerben/Festigen der oben aufgeführten Elemente/Bewegungen unterstützen sowie zum allgemeinen Spielverständnis beitragen.				
Literatur	- Bucher, Walter (Hrsg.) 1020 Spiel- und Übungsformen im Kinderfussball, 7. unveränderte Auflage 2011, Hofmann-Verlag, Schorndorf - Knäbel, P., Truffer, B., Kern, R.: Broschüre Kinderfussball-Konzept SFV				
Voraussetzungen / Besonderes	1.Voraussetzungen: fussballerisches Können, basierend auf Assessment Bereitschaft, Lücken durch individuelles Training zu schliessen. 2. Nach dem Kurs können die Studenten das Einsteigerdiplom erlangen, sofern sie nicht mehr als 1 Absenz in den speziellen Lektionen des Einsteigerkurses aufweisen.				
557-0533-01L	Unihockey I ■ <i>Voraussetzung: Praktika BWS I-III oder Assessment III Studiengang HST abgeschlossen.</i>	W	2 KP	2G	B. Beutler, F. Ungrad
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Erleben des Sportspiels Unihockey Praktisches erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten fürs Sportspiel Unihockey Individuelle Verbesserung der persönlichen Fähigkeiten Erarbeiten und Verknüpfen der Praxis mit der Theorie				
Lernziel	Erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten fürs Sportspiel Unihockey Individuelle Verbesserung der persönlichen Fertigkeiten Erfahrungsgewinn als Grundlage zur Verbindung von Praxis mit Theorie				
Inhalt	Von der Spielidee zu den Spielfähigkeiten und Spielfertigkeiten Individuelle Fertigkeitsschulung der einzelnen Sportfertigkeiten Ballführen, Passen, Schiessen Spielfertigkeitsentwicklung vom Leichten zum Schwierigen an ausgewählten Beispielen Sportspielübergreifende Fähigkeits- und Fertigkeitsschulung Integrierte Spielentwicklung Spiel- und Bewegungsanalyse Regelkenntnis Beurteilung: in 3 Praxis-Übungen (zählen zu 2/3) und Spiel (zählt zu 1/3)				
Skript	Der Unterricht basiert auf dem Buch "unihockey basics" von B.Beutler, Mark Wolf.				
Literatur	"unihockey basics", B.Beutler, M.Wolf, ingold verlag, 3360 Herzogenbuchsee, 2004. Herausgeber: SVSS, Schweizerischer Verband für Sport in der Schule offizielles Lehrmittel des Schweizerischen Unihockey Verbandes ISBN 3-03700-043-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte eigenen Unihockeystock mitbringen!				
557-0603-00L	Schneesport I ■ <i>Voraussetzung: Assessment I+II BSc HST bestanden.</i>	W	2 KP	2G	P. Disler
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!</i> Ausbildung in den Disziplinen des Wintersports (Skifahren oder Snowboard)				
Lernziel	Die Studierenden: - erfahren die Disziplinen des Wintersports. - gewinnen Einsicht ins Fahren abseits von Pisten				
Inhalt	Ski alpin, anwenden und variieren der pers. Technik Snowboard, anwenden und variieren der pers. Technik Wettkampf, Springen, Riesenslalom, erwerben und anwenden Einsicht ins Fahren abseits von Pisten				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Assessment I + II Studiengang HST.				
557-0609-00L	Trendsport <i>Maximale Teilnehmerzahl: 72</i>	W	2 KP	2G	R. Scharpf, O. Graf

Voraussetzung: Assessment II Studiengang HST
bestanden oder im Studiengang LD Sport eingeschrieben.

Obligatorisch für LD Sport neues Reglement!

Kurzbeschreibung	In diesem Kurs lernen Studierende neue Spiel- und Sportdisziplinen kennen, die in den letzten Jahren im Sportunterricht Einzug gehalten haben, in der Ausbildung künftiger Lehrpersonen aber noch nicht berücksichtigt sind
Lernziel	Die Teilnehmenden besitzen die nötigen Grundkenntnisse, um die behandelten Sportarten ausüben und vermitteln zu können.
Inhalt	Einführung und praktische Umsetzung neuer Sportarten wie Badminton, Touch, Flagball, Kampfsport etc.
Skript	Vortragsfolien, Arbeitsmaterialien und Vorlagen werden semesterbegleitend in MyStudies abgelegt.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Assessment II Studiengang HST absolviert oder im Studiengang LD Sport eingeschrieben.

557-0522-01L	Handball I ■ Voraussetzung: <i>Praktikum BWS III (BSc BWS) oder Assessment III BSc HST bestanden..</i> <i>Obligatorisch für LD Sport neues Reglement.</i>	W	2 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Spielend Handball lernen - Über das Spiel zum Spiel (Vom Spiel 3/3 zum Spiel 4/4)				
Lernziel	Die Spielentwicklung erfolgt über die Zonenspiele vom Spiel (2/1) 3/2 zum Spiel 4/4 (6/6). Die eingeführten technischen Elemente bilden die Voraussetzung für die vorwiegend taktisch ausgerichteten Zonenspiele und werden ausschließlich in der Anwendungs- und Gestaltungsstufe trainiert.				
Inhalt	Die Studenten verbessern ihre persönlichen Fertigkeiten und können das Spiel in der Gruppe und im Kollektiv 4/4 spielen. o Vertiefung der Spielentwicklung o Verbessern der persönlichen Fertigkeiten nach individuellen Schwerpunkten durch Spiel- und Übungsreihen.				
Skript	Spielend Handball lernen - Über das Spiel zum Spiel (Vom Spiel 3/3 zum Spiel 4/4) Die Spielentwicklung erfolgt über die Zonenspiele vom Spiel (2/1) 3/2 zum Spiel 4/4 (6/6). Die eingeführten technischen Elemente bilden die Voraussetzung für die vorwiegend taktisch ausgerichteten Zonenspiele und werden ausschließlich in der Anwendungs- und Gestaltungsstufe trainiert. Techniktraining ist Sache der Studierenden. Die individuelle Grundschulung wird mit Lernkontrollen überprüft (Kontrollblätter). Alle ausgewählten Formen müssen als Lernkontrolle durchführbar sein.				
Literatur	Lehrunterlagen können von der Homepage abgerufen werden. Literatur * Obligatorisch Spielerziehung O. Buholzer SHV Kosten Fr. 15. * Obligatorisch Spielend Handball lernen A. Emrich Limpert Kosten Fr. 20. * Freiwillig Spielen lernen M. Ochsenbein/ O. Buholzer SHV Kosten Fr. 15. * Freiwillig Technik lernen O. Buholzer SHV Muss selbständig erworben oder bei Semesterbeginn bestellt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testbedingungen Präsenz: Maximale Abwesenheiten (3 entschuldigte und 3 unentschuldigte Absenzen) Testatübungen: Im Rahmen der Ausbildung werden Zonenspiele und Fertigkeiten erarbeitet. Für das Testat (Bewegungswissenschaftler) müssen insgesamt 6 Testatübungen aus mind. 4 praktischen Bereichen abgegeben werden.				
	Prüfungen Inhalte: Die Prüfungsinhalte werden während des Semesters erarbeitet und am Ende des Semesters schriftlich abgegeben.				

►► Vertiefungsausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0516-03L	Fussball II ■ Voraussetzung: <i>Abgeschlossene Grundausbildung Fussball</i>	W	2 KP	2G	P. C. Humbel, H. A. Russheim
Kurzbeschreibung	Erwerb, Festigung erweiterter Techniken und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball. Weiterentwicklung der individuellen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Lernziel	In diesem Kurs werden die elementaren te/ta Bewegungen gefestigt und angewandt. Erwerb/Festigung der erweiterten Techniken. Die Vermittlung der fussballspezifischen Methodik/Didaktik sowie das Weiterentwickeln der individuellen Voraussetzungen im Bereiche des Fussballs stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Inhalt	Technik: Grundbewegungen: Dribbling/Finten, Kurzpassspiel (Zuspiel, Ballan- und -mitnahme, Torschuss). Erweiterte Bewegungen: Langpass, Einwurf, Kopfball Komplexaufgaben Individualtaktik: offensives/defensives 1:1, Freilaufen, Anbieten Gruppentaktik: offensives/defensives 2:1 / 2:2 / 3:3, Doppelpass, Hinterlaufen, Kreuzen, Spielverlagerung, Konter; Spielanlage im 5:5 bis 7:7 Spielformen, die das Erwerben/Festigen der oben aufgeführten Elemente/Bewegungen unterstützen sowie zum allgemeinen Spielverständnis beitragen. Methodik/Didaktik: Fussballtraining mit Jugendlichen				
Literatur	- Broschüre: Truffer, Bruno: Fussball Grundlagentraining, baspo, Magglingen 2011. Bestell-Nr. 30.261.500 d - J+S Ordner Fussball				
Voraussetzungen / Besonderes	1. Diese Lerneinheit wird von Peter Humbel und Heinz Russheim gemeinsam gehalten. Ansprechpartner im HS13 P.Humbel.				
557-0555-00L	Basketball II ■ Voraussetzung: <i>Bestandene Grundausbildung Basketball</i>	W	2 KP	2G	R. Maggi

Kurzbeschreibung	Festigung der technischen Fertigkeiten. Aufbauend wird das situationsgerechte Verhalten in der individuellen Verteidigung weiter ausgebildet. Einführung des vortaktischen Elementes "indirekter Block". Zudem wird die Position des Innenspielers Angriff/Verteidigung thematisiert. Während des Spiels steht die Teamführung im Unterricht im Zentrum - Verknüpfung der Rollen Lehrer/Coach/Schiedsrichter.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung und Festigung der individuellen technischen Fertigkeiten - Teilnehmer kennen die taktischen und technischen Eigenheiten des indirekten Blocks. - Teilnehmer können in der individuellen Verteidigung situationsgerecht reagieren und den Angriff erschweren. - Teamführung innerhalb des Spiels und im Sportunterricht 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Grundlagen Passen/Fussarbeit/Dirbbling/Wurf - Grundlagen in der individuellen Verteidigung on-ball/off-ball/Schnitt stoppen - Grundlagen im Angriff Schneiden/Freilaufen/Abschluss - Bewegungen der Innenspieler - indirekter Block - Spielleitung im Unterricht - Vermischung von Lehrer/Coach/Schiedsrichter 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - NEUMANN, H.: Basketballtraining, Meyer&Meyer Verlag 1990 - HAGENDORN, NIEDLICH, SCHMIDT: Basketball-Handbuch, rororo 1985 -Script VF Basketball, aktuell 				

557-0545-00L	Volleyball II ■	W	2 KP	2G	J. Albrecht
	<i>Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung Volleyball</i>				
Kurzbeschreibung	- Das Volleyballspiel durch die Handlungsketten der einzelnen Spielpositionen kennenlernen - Spielfähigkeit im Spiel 6:6 ohne Spezialisierung (System 3-2-1, Zuspiel Pos.1) erlangen				
Lernziel	- Das Volleyballspiel durch die Handlungsketten der einzelnen Spielpositionen kennenlernen - Spielfähigkeit im Spiel 6:6 ohne Spezialisierung (System 3-2-1, Zuspiel Pos.1) erlangen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Grundtechniken, speziell Zuspiel, Block+Verteidigung - Taktik: Erarbeiten der Handlungsketten, Angriff auf 3 Netzpositionen/Zuspiel von Position 1, Spielbeobachtung - Methodik: Erschweren und Erleichtern von Trainingsformen, Korrekturverhalten verbessern 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - PAPAGEORGIOU/CZIMEK: "Volleyball Spielerisch Lernen" - PAPAGEORGIOU/SPITZLEY: "Volleyball Grundlagenausbildung" - PAPAGEORGIOU/SPITZLEY "Leistungsvolleyball" - PAOLINI M.: "Volleyball from young player to champions" - MEYNDT/BEUTELSTAHL: Richtig Volleyball - Halle und Beach" 				

557-0605-00L	Schneesport II ■	W	2 KP	2G	P. Disler, weitere Dozierende
	<i>Voraussetzung: Schneesport I absolviert!</i>				
	<i>Nur für Studierende BWS+HST!</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefende Ausbildung in den Wahl-Schneesportarten (Ski/ Sb) und Erweitern des Transferkönnens in den Bereichen Telemark oder Wettkampf Einstieg in die Offpistausbildung mit Erwerb von Kenntnissen und Erfahrungen in der Tourenplanung und -durchführung und im Umgang mit der Natur.				
Lernziel	Schneesportarten (Ski/ Sb): - Vertiefen und erweitern der Erfahrung und Fertigkeiten im Schneesportbereich und in der pers.Technikkompetenz der gewählten Sportart. - Erweitern des Transferkönnens in den Bereichen Telemark oder Wettkampf				
Inhalt	<p>Offpistausbildung: - Erwerb von Kenntnissen und Erfahrungen in der Tourenplanung und -durchführung und im Umgang mit der Natur.</p> <p>Schneesportarten (Ski/ Sb): - Allgemeine und spezifische Ausbildung der pers.Technikkompetenz in der gewählten Sportart. - Telemark oder Wettkampf als Erweiternde Technikerfahrungen.</p> <p>Offpistausbildung: - Tourenplanung und -durchführung - Umgang mit der Natur - Lawinenprofilaxe</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Schneesport I absolviert.				

557-0426-00L	Fitness II ■	W	2 KP	2G	C. Romano, A. Sonderegger
	<i>Voraussetzung: abgeschlossene Grundausbildung Fitness.</i>				
Kurzbeschreibung	Vertiefungsausbildung Fitness; relevante Leistungsfaktoren beim Training der körperlichen Fitness. Erwerb von Fertigkeiten, Taktik, Methodik im Fitness- und Aerobicsbereich. Kennenlernen und Schulen aktueller und prophylaktischer Trainingsaspekte.				
Lernziel	Vertiefen relevanter Leistungsfaktoren beim Training der körperlichen Fitness Erwerb von Fertigkeiten, Taktik, Methodik im Fitness- und Aerobicsbereich Kennenlernen und Schulen aktueller und prophylaktischer Trainingsaspekte im Fitnessbereich				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Fittests im Fitnessbereich - Krafttrainings- und Ausdauergeräte - Trainingsprogramme im Fitnessbereich für Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit - Programmanpassungen bei Problemen am Bewegungsapparat - Einführung von Personen an Fitnessgeräten - Funktionelle Anatomiekenntnisse im Fitnessbereich - Aerobics: Aufbau und Einführung von Aerobicblöcken 				
Skript	Wird im Unterricht abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript GA Fitness, GA+VA Gymnastik und Haltung - Taschenatlas der Anatomie, Bewegungsapparat, W.Platzer, Thieme Verlag - Optimales Training, J.Weineck, Erlangen, Spitta Verlag - Sportbiologie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag - Sportanatomie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag - ASVZ Trainingslehre, erhältlich in Polybuchhandlung ETH - Training fundiert erklärt, Jost Hegner, Ingold Verlag 				

Voraussetzungen / Prüfungsanforderungen
 Besonderes Praxis: Training und Einführung an Fitnessgeräten demonstrieren, Aerobicblock aufbauen können
 Theorie: Fragen über Inhalte des Fitness-Vorlesungsskripts beantworten

Lernkontrollen
 Anwesenheit nach ETH Regelung
 Fitnessstraining: Praktische Trainingserfahrung an Fitnessgeräten
 Aerobics: Demonstrieren und aufbauen eines Aerobicblockes

557-0434-01L	Akrobatik II ■	W	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M.-M. Jäggi
	<i>Voraussetzung: Abgeschlossene Grundausbildung.</i>				
Kurzbeschreibung	Erweiterte Bewegungsformen (Kernbewegungen) bzw. die diesbezüglichen Aktionen und Funktionen am Boden, auf der Tumbling-Bahn (Airtrack), in der Akrobatik, in der Partnerakrobatik und im Freerunning kennen, verstehen und in Verbindungen individuell und kooperativ nach qualitativen Kriterien gestalten.				
Lernziel	Die Studierenden sollen: - Erweiterte Bewegungsformen erwerben und festigen und in Kombinationen anwenden und gestalten - ihre eigenen Kräfte und die entstehenden Kraftwirkungen differenziert nutzen, um den schwingenden, fliegenden, fallenden und sich drehenden Körper gezielt und ökonomisch zu bewegen - Orientierungssicherheit bzw. Raumorientierung in Drehungen und stützlosen Phasen (Flug) erlangen - soziale Verhaltenskompetenzen (helfen, beobachten, beraten) in Kleingruppen sensibilisieren - in kreativer Gestaltung zu dritt eine Darbietung zu Musik zusammenstellen und vorführen				
Inhalt	- Freerunning - kreative und kooperative Motivgestaltung in Kleingruppen zu Musik - Bewegungsformen und -verbindungen am Boden, auf der Tumbling-Bahn (Airtrack) und an der Wand - Stütz- und Sprungformen zur kunstvollen Überwindung von Hindernissen - methodisch didaktische Inputs				

►► Fremdausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0450-00L	Rettungsschwimmen Plus Pool SLRG ■	O	2 KP		externe Veranstalter
	<i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>				
	<i>Erwerb des Brevet Basis Pool und Brevet Plus Pool der SLRG (inkl. CPR oder BLS/AED) bei einer Sektion der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft.</i>				
	<i>Fremdausbildung! Wird nur im Lehrdiplom Sport angerechnet!</i>				
Kurzbeschreibung	Erwerb des Brevet I Rettungsschwimmen bei einer Sektion der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft SLRG. Nähere Informationen unter www.slrg.ch				
Lernziel	Erkennen von Gefahren im, am und auf dem Wasser Kenntnis und Umgang mit Rettungsgeräten Befreiungs- und Apschlepptechniken Orientierung unter Wasser Bergen einer Person Grundwissen in Anatomie und Nothilfe				
557-0451-00L	Samariterausweis	O	2 KP		externe Veranstalter
	<i>Nur für Studierende von Lehrdiplom Sport.</i>				
	<i>Erwerb des Samariterausweises</i>				
	<i>Informationen zur Ausbildung unter www.samariter.ch</i>				
	<i>Fremdausbildung! Wird nur im Lehrdiplom Sport angerechnet!</i>				
Kurzbeschreibung	Erwerb des Samariterausweis (SSB) Voraussetzung: Nothilfekurs. Weitere Informationen unter www.samariter.ch . (Fremdausbildung)				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * einen Verletzten beurteilen und die lebensrettenden Sofortmassnahmen ausführen * eine Wundversorgung mit aktuellem Verbandmaterial vornehmen * die Merkmale einer Verstauchung, Zerrung oder Verrenkung aufzählen und Erste-Hilfe-Massnahmen anwenden * Festhalteverbände mit gängigem Material vornehmen * die Funktion von Atmungssystem und Blutkreislauf erklären * die Symptome von Vergiftungen nennen * die Zeichen akuter Erkrankungen aufzählen * den Inhalt einer Apotheke zusammenstellen * Sicherheitsmassnahmen im Alltag vornehmen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * Hautverletzungen * Wundinfektion / Blutvergiftung * Stürze im Alltag (Verstauchungen, Prellungen, Quetschungen) * Sportverletzungen, Knochenbrüche * Herzkreislaufstörungen * Alltagserkrankungen in der Familie 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fremdausbildung; Dauer 7x2h				

Sport Lehrdiplom - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W	Wählbar für KP	Z	Zusatzangebot zum VLV
O	Obligatorisch	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Staatswissenschaften Bachelor

► 1. Semester, Kernfächer

►► Kernfächer der Basisprüfung

►►► Prüfungsblock 1

Studierende haben die Möglichkeit, die Prüfungen zum Recht entweder in Deutsch oder in Französisch abzulegen; sie können also zwischen 853-0723-00L 'Privatrecht: Einführung in das Haftpflicht- und Versicherungsrecht' und 851-0709-00L 'Introduction au Droit civil' wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0723-00L	Privatrecht - Einführung in das Haftpflicht- und Versicherungsrecht ■	W	3 KP	2V	C. von Zedtwitz
Kurzbeschreibung	Einführung in das Privatrecht, unter besonderer Berücksichtigung des vertraglichen und ausservertraglichen Haftpflichtrechts und des Versicherungsrechts.				
Lernziel	Lernziel der Vorlesung ist, dass die Studenten in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit mit rechtlichen Fragestellungen und Problemen sachgemäss umgehen.				
	Um dieses Lernziel zu erreichen, werden den Studenten rechtliche Fragestellungen und Probleme präsentiert, welche anhand praktischer Fallbeispiele gemeinsam aufgearbeitet werden. Den Studenten sollen auf diese Weise diejenigen Grundkenntnisse vermittelt werden, welche sie später zur				
	- richtigen Einordnung rechtlicher Fragestellungen und Probleme (z.B. öff. Recht/Privatrecht, vertragliche/ausservertragliche Haftungen)				
	- groben Einschätzung von Erfolgchancen einer Durchsetzung/Abwehr von Rechtsansprüchen (z.B. erste Analyse der Anspruchsvoraussetzungen)				
	- rechtzeitigen Vornahme tatsächlich erforderlicher Handlungen zur Durchsetzung/Abwehr von allfällig bestehenden Rechtsansprüchen (z.B. Fristunterbrechung, Erhebung Rechtsvorschlag)				
	- genügenden Risikoversorge (adäquater Versicherungsschutz)				
	benötigen werden.				
Inhalt	Die Vorlesung konzentriert sich auf das Schweizerische Recht. Hinweise auf ausländische Regulierungen erfolgen zum Einen fallspezifisch (insbesondere wenn die Anwendung ausländischen Rechts zu einem abweichenden Ergebnis führen würde). Zum Anderen werden den Studenten in zwei der Vorlesungsstunden die grundlegenden Unterschiede zwischen dem europäischen Rechtskreis (civil law) und dem anglo-amerikanischen Rechtskreis (common law) näher gebracht.				
	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Themen aus dem Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Haftung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht (Gesellschaftstypen, GmbH-Gründung), Zivilprozessrecht (Verfahrensablauf, Kosten, Beizug von Anwälten) sowie Versicherungsrecht (Anzeigepflichtverletzung, Kürzung bei Grobfahrlässigkeit).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Privatrecht in französischer Sprache.				
851-0709-00L	Introduction au Droit Civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, - Boillot, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	O	4 KP	2V+1U	S. Mohrenberg, Q. Nguyen
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schwergewichtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im Frühlingssemester (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.				
	Zur Vorlesung wird ein Tutorat (Uebung) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme am Tutorat ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Prüfungen.				

Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos oder UTB erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Literatur	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos oder UTB erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich, die Registrierung für den Kurs als solches genügt.

853-0033-00L	Leadership I	O	3 KP	2V	F. Kernic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, allgemeine Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-1034-00L	Mikroökonomie (VWL) ■	O	3 KP	2V	M. Gysler, A. Fetz
Kurzbeschreibung	Einführung in die wirtschaftlichen Entscheidungen von Haushalten und Unternehmen und deren Koordination über Märkte. Analyse unterschiedlicher Marktformen und von Situationen, in denen diese zu gesellschaftlich unerwünschten Ergebnissen führen können.				
Lernziel	Verständnis grundlegender mikroökonomischer Modelle. Fähigkeit diese Modelle bei der Interpretation realer wirtschaftlicher Zusammenhänge anzuwenden.				
Inhalt	Gegenstand der Volkswirtschaftslehre, wissenschaftstheoretische Grundbegriffe, Arbeitsteilung und Wohlfahrt (Konzept des komparativen Vorteils), Angebot und Nachfrage (Marktgleichgewicht, Elastizitäten), Haushalte (Präferenzen, Nachfrage), Unternehmen (Technologie, Kostenanalyse, Gewinnmaximierung, Angebot), vollkommener Wettbewerb, Monopol und Oligopol, Externalitäten, öffentliche Güter, Information, Faktormärkte und Einkommensverteilung				
Skript	Versand per Email				
Literatur	Mankiw, G. and Taylor M. (2010): Economics, Thomson Learning Deutsche, französische und italienische Übersetzungen: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre (2008), Schäffer-Poeschel Principes de l'économie (1998), Economica Principi di economia (2007), Zanichelli				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Frühjahrssemester folgt Kurs Makroökonomik				

853-0725-00L	Geschichte I: Europa	O	3 KP	2V	M. Mühlheim
Kurzbeschreibung	An konkreten Regionalbeispielen gibt die Vorlesung einen Überblick über die Transformationsprozesse, die in Europa zwischen dem Ende des 18. und der Mitte des 20. Jahrhunderts die "Moderne" hervorbrachten.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung können Studierende: (a) die wichtigsten Veränderungen des "langen 19. Jahrhunderts" in Europa benennen; (b) deren langfristige Wirkung erläutern; and (c) diese Veränderungen in Bezug setzen zu globalen Entwicklungen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte bilden u.a. wirtschaftliche und soziale Folgen der Industrialisierung, die Genese der wichtigsten politischen Ideologien, die Emergenz sozialer Bewegungen, Wandel in den Geschlechterbeziehungen, Kolonialismus und Imperialismus sowie die Herausbildung von Konsum- und Freizeitgesellschaft.				
Skript	Power Point Slides und Handouts werden im Verlauf der Veranstaltung auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_85655&client_id=ilias_Ida zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Obligatorische und weiterführende Literatur wird auf https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_85655&client_id=ilias_Ida zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ab dem 10. September 2015 steht unter https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_85655&client_id=ilias_Ida ein detaillierter Themen- und Sitzungsplan zur Verfügung.				

853-0037-00L	Militärpsychologie und -pädagogik I <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	O	4 KP	2V+1U	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	- Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten.				

Inhalt	<p>Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns <p>Diese Veranstaltung wird durch eine obligatorische Blockwoche im Zwischensemester ergänzt.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Annen, H., Steiger, R. & Zwygart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998 (wird als pdf zur Verfügung gestellt) <p>Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.</p>

►► Kernfächer des übrigen Bachelor-Studiums

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0205-00L	Proseminar I: Politische Methodologie ■	O	3 KP	2S	R. Huber
Kurzbeschreibung	Vermittlung formaler Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens (Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialforschung); Recherchieren und Redigieren; Grundlagen des Erstellens eines Forschungsdesigns mit politisch relevanter Fragestellung und Hypothesen.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1) Das Ziel und den Ablauf empirischer Sozialforschung zu verinnerlichen (Forschungsprozess, Theorie, Forschungsdesign sowie richtige Verwendung von Quellen, Daten und Literatur) 2) Relevante Fragestellungen für persönliche und berufliche Interessen und Anforderungen zu erkennen 3) Eine Basis zu schaffen, um diese differenziert sowie systematisch zu untersuchen 				
Inhalt	Das Proseminar I verfolgt das Ziel, die Studierenden in das wissenschaftliche Arbeiten einzuführen und sie -- auch in Verbindung mit Proseminar II -- zu befähigen, während des weiteren Studiums methodisch anspruchsvolle Arbeit zu leisten. Im Proseminar I steht nicht das Forschungsthema per se im Vordergrund, sondern die Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialforschung, deren Aufbau und Vorgehensweise. Im Speziellen werden behandelt: Vermittlung formaler Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens (Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialforschung); Recherchieren und Konzipieren; Grundlagen der Erstellung eines Forschungsdesigns mit politisch relevanter Fragestellung und Hypothesen.				
Literatur	Behnke, Joachim und Nathalie Behnke. 2006. Grundlagen der statistischen Datenanalyse -- Eine Einführung für Politikwissenschaftler. Wiesbaden: VS Verlag. Diekmann, Andreas. 2007. Empirische Sozialforschung - Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek: Rowohlt Taschenbuch Verlag. Maier, Michaela und Hans Rattinger. 1999. Methoden der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse. München/Wien: Oldenbourg Verlag. Plümper, Thomas. 2008. Effizient Schreiben. München/Wien: Oldenbourg Verlag. Schnell, Rainer, Paul B. Hill und Elke Esser. 2008. Methoden der empirischen Sozialforschung. München/Wien: Oldenbourg Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistung eines jeden Studenten wird durch zwei Übungen (je 50%) abgedeckt. Darüber hinaus wird eine aktive Teilnahme der Studenten verlangt, welche ein ausführliches Studium der wöchentlichen Pflichtliteratur erfordert.				
	Die zwei Übungen gliedern sich wie folgt:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Materialbeschaffung: Zu einer vom Dozenten ausgewählten Fragestellung eine ausführliche Liste an relevanter Literatur beschaffen, diese in eigenen Worten zusammenfassen und in einem Literaturverzeichnis aufstellen 2) Kritische Analyse von Texten: Zu einem selbst ausgewählten wissenschaftlichen Text soll eine kritische Analyse verfasst werden, die in Aufbau und Struktur wissenschaftlicher Schreibweise folgt 				
	Die Abgabetermine werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.				
853-0064-00L	Militärsoziologie I	O	3 KP	2V	T. Szvircsev Tresch
Kurzbeschreibung	Neben wichtigen Begriffen der Soziologie werden demographische Veränderungen in unserer Gesellschaft und der damit verbundene Werte- und Strukturwandel thematisiert. Der zweite Teil beschäftigt sich mit Organisationssoziologie. Drittens wird untersucht, ob Streitkräfte Organisationen wie andere auch sind oder ob sie ein organisatorischer und normativer Sonderfall darstellen.				
Lernziel	Aktuelle Veränderungen (sozialer Wandel) in modernen Gesellschaften (Individualisierung, Pluralisierung) erkennen und erklären; demographische Entwicklungen in der Schweiz aufzeigen; Strukturen von Gesellschaften darlegen; Fragestellungen und Untersuchungsfelder der modernen Militärsoziologie aufzeigen und Grundlagen der Organisationssoziologie erläutern; das Militär unter organisationssoziologischen Kriterien analysieren und Eigentümlichkeiten der Organisation Militär verstehen.				
Inhalt	Sozialer Wandel; Organisationen als gesellschaftliche Phänomene; Ziele, Strukturen, Umwelten von Organisationen; Spezifika der Organisation "Militär"; Auswirkungen des technischen und sozialen Wandels auf die Streitkräfte in modernen Gesellschaften.				
Literatur	Ein Reader mit einem Lektüreprgramm wird abgegeben.				

►► Sprachen

►►► Erste Fremdsprache

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0405-00L	Englisch, Teil I	O	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Nur für Staatswissenschaften BA Im Unterricht werden allgemeine Englischkenntnisse in den vier Bereichen Sprechen, Hörverstehen, Leseverstehen und Schreiben vermittelt. Je nach Vorkenntnissen wird Stufe B2 oder C1 angestrebt.				
Lernziel	Dieser dreisemestrige Englischkurs soll Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier in einem internationalen Umfeld sprachlich gewandt zu agieren.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				

► 3. Semester

►► Kernfächer des übrigen Bachelor-Studiums

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0015-00L	Konfliktforschung I: Kriegsursachen im historischen Kontext ■	O	4 KP	2V+1U	L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung zur Kriegsursachenforschung an. Das gesellschaftliche Phänomen des Krieges wird in einem historischen Kontext von der vorstaatlichen Welt bis zum heutigen Staatensystem in der Zeit nach dem Kalten Krieg behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Staatenbildung und Staatszerfall, Nationalismus, Dekolonisation, Demokratie und ethnische Konflikte.				
Lernziel	Entwicklung eines Verständnis für Kriegsursachen und ihren Wandel in den letzten 500 Jahren. Kenntnis wichtiger Konzepte der Kriegsursachenforschung.				
853-0046-00L	Sozialpsychologie der Gruppe ■	O	3 KP	2V	T. Heilmann
Kurzbeschreibung	Grundlegende sozialpsychologische Themen werden zusammen möglichst anwendungsorientiert ausgearbeitet, präsentiert und diskutiert.				
Lernziel	Sie haben die Möglichkeit... 1. grundlegende Bereiche der Sozialpsychologie kennenzulernen. 2. diese Erkenntnisse auf Ihre eigene Situation/auf das Militär zu übertragen. 3. über Strategien gegen sozialpsychologische Alltagsfallen nachzudenken. 4. Theorie und Praxis in Seminarübungen und Fallbeispielen zu kombinieren und zu vertiefen.				
Inhalt	Folgende Themen werden im Kurs bearbeitet: 1. Soziale Wahrnehmung: Wie machen wir uns ein Bild von Menschen? Wie kommen wir zu Erklärungen, weshalb sich jemand so oder so verhält? 2. Soziale Kognition: Warum und auf Basis welcher wenigen Informationen wir sehr schnell Urteile über Personen treffen. Ist das gut? Ist das schlecht? Und wie können wir das umgehen? 3. Sozialer Einfluss: Welche Arten von Einfluss gibt es? Warum kommt es dazu? Welches sind negative Auswirkungen von sozialen Einflüssen in einer Gruppe? Wie kann man dem entgegenwirken? 4. Gruppenpsychologie: Was bedeutet Gruppe? Was passiert, wenn eine Person zu einer Gruppe kommt/einer Gruppe beitrifft? Wie entwickeln sich Gruppen? Welche Prozesse können zwischen Gruppen geschehen? 5. Vorurteile und Beziehungen zwischen Gruppen: Wie können Vorurteile und Konflikte zwischen Gruppen abgebaut werden? 6. Angewandte Sozialpsychologie: Einblick in die Psychologie der Führung				
Literatur	Jonas, K., Stroebe, W., & Hewstone, M. (Hrsg.) (2007). Sozialpsychologie: Eine Einführung (5. Aufl.). Heidelberg: Springer. Weitere Literatur wird im Kurs bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrangebot im Studiengang Berufsoffizier				
853-0047-00L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der internationalen Beziehungen <i>Nur für Staatswissenschaften BA.</i>	O	4 KP	2V+1U	A. Wenger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Herbstsemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.				
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"				
Literatur	Pflichtlektüre: Wenger, Andreas und Doron Zimmermann. International Relations: From the Cold War to the Globalized World. Boulder: Lynne Rienner, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Lukas Meyer; lukas.meyer@sipo.gess.ethz.ch.				
853-0065-00L	Betriebswirtschaftslehre I <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	O	4 KP	3V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Dieses BWL-Modul ist dem Bereich Finanz- und Rechnungswesen gewidmet. Es behandelt Themen der Finanzbuchhaltung (Erfassung von Geschäftsfällen, Erstellung der Jahresrechnung, finanzwirtschaftliche Entscheidungen) und dem Finanzmanagement (Rentabilität, Liquidität, Investition, Finanzierung).				
Lernziel	Ziele: - Denken im finanzwirtschaftlichen Bereich fördern - Geschäftsfälle erfassen und Jahresabschluss erstellen - Instrumente und Methoden des Finanz-Management beherrschen				

Inhalt	Inhalt:				
	<ul style="list-style-type: none"> 1. Finanzbuchhaltung <ul style="list-style-type: none"> - Konten - Bilanz, Erfolgsrechnung - Warenverkehr - Mehrwertsteuer, Abgrenzungen - Rückstellungen, Abschreibungen - Bewertung, stille Reserven 2. Finanz-Management <ul style="list-style-type: none"> - Finanzbericht und -analyse - Rentabilität und Kapitalumschlag - Finanzplanung - Liquiditätbudget - Investitionsrechnung 				
853-0063-00L	Militärsgeschichte I (inkl. Übungswoche) <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	O	4 KP	2V+1U	M. Olsansky
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung skizziert die Entwicklung der Streitkräftebildung (Human-, Technologie- und Rüstungsressourcen), die Kriegführungskonzepte und die reale Kriegführung im 19. und 20. Jahrhundert.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Militärsgeschichte als Gegenstand und Militärsgeschichtsschreibung als Darstellungsform unterscheiden können; - Die neuzeitliche Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung im Kontext des sozioökonomischen Wandels analysieren können; - Die Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung mittels des Militärrevolutionsansatzes beschreiben können; - Die Problemlagen der Entwicklung der Gefechtsführung an Beispielen (1. u. 2. Weltkrieg, Vietnam- und Algerienkrieg) explizieren können. 				
Inhalt	<p>Einleitend setzt sich die Vorlesung mit den Grundlagen der (Militär-)Geschichtswissenschaft auseinander. Dabei werden u.a. die Entwicklung der Militärsgeschichte aus der Kriegsgeschichte, die spezifischen Parallelen und Unterschiede zur allgemeinen Historiographie, die unterschiedliche Auffassungen und Anwendungsgebiete in der Schweiz, in Deutschland, Frankreich und im angelsächsischen Kulturraum (verschiedene Ansätze) sowie die Trägerschaften von Militärsgeschichte (Universitäten, Militärakademien, nationale und internationale Kommissionen und Vereinigungen etc.) behandelt.</p> <p>Die Vorlesung ist entlang des Konzeptes der Militärrevolutionen aufgebaut und setzt mit der Bildung moderner, europäischer Streitkräfte in der Folge der Oranischen Reformen im 17. Jahrhundert ein. Vor dem Hintergrund des "Military Revolution"- Ansatzes wird der Strukturwandel der Streitkräfte und die Entwicklung der Kampfführung vom 18. bis zum 20. Jahrhundert dargestellt. Schwergewichtig werden dabei die Revolutionierung des Gefechtsfeldes im Zuge der Napoleonischen Kriege, der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und des Ersten Weltkrieges, der Mechanisierung und Totalisierung in der Phase des Zweiten Weltkrieges sowie der Periode des Kalten Krieges behandelt.</p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Peter Browning: The Changing Nature of Warfare, Cambridge 2002. - MacGregor Knox/Williamson Murray: The Dynamics of Military Revolution 1300-2050, Cambridge 2001. - Jeremy Black: Introduction to Global Military History 1775 to the present day, London 2005. - Rolf-Dieter Müller: Militärsgeschichte, Köln 2009. 				
853-0082-00L	Strategische Studien I <i>Nur für Staatswissenschaften BA.</i>	O	3 KP	2V	M. Mantovani
Kurzbeschreibung	Die zweisemestrige Vorlesung behandelt klassische (militär-)strategische und kriegstheoretische Konzeptionen vom Altertum bis zur Gegenwart. Dabei werden die Hintergründe ihrer Entstehung, ihre Umsetzung bzw. ihre Nachwirkungen bis heute aufgezeigt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Konzeptionen von Strategie und Kriegstheorie vom Altertum bis in die Gegenwart vor ihrem zeitgeschichtlichen Hintergrund. Sie erkennen Aspekte, die sich für ihre Anwendung auf moderne/aktuelle Konflikte eignen. Sie sind in der Lage, Quellentexte und darauf Bezug nehmende moderne Fachliteratur auf dem Gebiet der strategischen Studien kritisch zu analysieren.				
Inhalt	Die Vorlesung will die Teilnehmer mit den grundlegenden Konzepten der Strategie und Kriegstheorie vertraut machen und insbesondere die historische Mannigfaltigkeit der asymmetrischen Kriegführung aufzeigen. Behandelt werden - in kritischer Würdigung - u.a. Sun Zu, Machiavelli, Jomini, Clausewitz, Moltke, Mahan, Corbett, Douhet, Fuller, Liddell Hart, Engels, Swetschin, Tuchatschewski, Mao und Che Guevara, etc., vgl. das Programm. Wo angebracht, wird eine spezifisch schweizerische Perspektive eingenommen.				
Skript	Eine Sammlung mit Quellentexten und eine Literaturliste sind beim Dozenten in Hardcopy zu beziehen oder auf der MILAK-Homepage unter Lehre und Forschung/Dozenten/Vorlesungsunterlagen elektronisch verfügbar.				
Literatur	Der Foliensatz wird abgegeben. s. unter Skript				
853-0302-00L	Europäische Integration: Seminar	O	4 KP	3S	F. Schimmelfennig
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt Theorie, Entwicklung und zentrale Politikfelder der europäischen Integration sowie Strukturen und Prozesse der EU als Entscheidungs- und Politikentwicklungssystem.				
Lernziel	Das Seminar soll helfen, die Europäische Union als ein besonderes politisches System zu verstehen, das sich sowohl vom Nationalstaat als auch von anderen internationalen Organisationen stark unterscheidet. Es vermittelt zum einen Grundwissen über Entwicklung, Institutionen, Verfahren und Politikfelder der EU und zum anderen einen Einstieg in zentrale Ansätze der Integrationstheorie und der politikwissenschaftlichen Analyse der EU.				
Inhalt	<p>Kursplan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Entwicklung der europäischen Integration 3. Theorien der europäischen Integration 4. Vertiefung 5. Erweiterung und Differenzierung 6. Einstellungen und öffentliche Meinung 7. Die Institutionen der EU 8. Gesetzgebung und Rechtsprechung in der EU 9. Demokratie in der EU 10. Binnenmarkt und Währungsunion 11. Aussen- und Verteidigungspolitik 12. Innen- und Rechtspolitik 13. EWR, Schweiz und Nachbarschaftspolitik <p>12. Erweiterung und Nachbarschaft</p>				
Literatur	Basislektüre Schmidt, Siegmund und Wolf J. Schünemann: Europäische Union. Eine Einführung. Baden-Baden: Nomos 2013				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle findet durch eine Seminarpräsentation und einen schriftlichen Schlusstest statt.				

►► Sprachen

►►► Erste Fremdsprache

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0416-00L	Englisch, Teil III <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Die im 2. Semester erworbenen allgemeine Englischkenntnisse in den 4 Bereichen Sprechen, Hörverstehen, Leseverstehen und Schreiben werden in Hinblick auf die Cambridge-Examen weiter vertieft und erweitert. Je nach Vorkenntnissen wird Europarat (CEFR) Stufe C1 oder C2 angestrebt.				
Lernziel	Dieser dreisemestrige Englischkurs soll Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier in einem internationalen Umfeld sprachlich gewandt zu agieren.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				

► 5. Semester

►► Kernfächer des übrigen Bachelor-Studiums

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0049-00L	Staatsrechtliche Grundlagen der Sicherheitspolitik	O	3 KP	2V	P. Sutter
Kurzbeschreibung	Diese Einführung in die verfassungsrechtlichen Grundlagen der Sicherheitspolitik beinhaltet neben Zuständigkeitsfragen (Gewaltenteilung, Föderalismus) auch Betrachtungen zu Aufträgen und Befugnissen von Militär, Polizei und Privaten - insbes. in Notlagen. Ausserdem wird die Rechtsstellung der Individuen als Angehörige der Armee ebenso wie als von Sicherheitsmassnahmen betroffene Personen erörtert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen - die Grundbegriffe des Sicherheitsrecht kennen; - die Akteure der Sicherheitspolitik in ihrer Stellung innerhalb der verfassungsrechtlichen Ordnung (insbes. in der föderalistischen und gewaltenteiligen Kompetenzordnung) begreifen; - den verfassungsrechtlichen Auftrag der Armee, ihre daraus abgeleiteten Operationstypen und die zur Auftragserfüllung zur Verfügung stehenden Einsatzarten kennen; - die polizeilichen Befugnisse und Handlungsformen sowie die Grundlagen der militärisch-polizeilichen Zusammenarbeit in ihren Grundzügen kennen; - insbesondere die verfassungsrechtlichen Regeln zum Umgang mit besonderen und ausserordentlichen Lagen (Notlagen) kennen; - wissen, welche Stellung die Angehörigen der Armee im schweizerischen Rechtsstaat haben; - wissen, wie der Rechtsschutz und Grundrechtsschutz gegen Handlungen der sicherheitspolitischen Akteure funktioniert.				
Inhalt	Auf der Basis der Definition von Grundbegriffen des Sicherheitsrechts werden die Akteure der Sicherheitspolitik im föderalistischen und gewaltenteiligen System des Schweizerischen Bundesstaates verortet sowie in das internationalrechtliche Umfeld eingebettet. Es wird das Recht der militärischen Operationen den polizeilichen Befugnissen und Handlungsformen gegenübergestellt - und daraus folgend - die Zusammenarbeit von Militär und Polizei (sowie immer mehr auch unter Beizug von Privaten) rechtlich eingeordnet. Mit diesen Grundlagen werden insbesondere die besonderen und ausserordentlichen Lagen (Notlagen) genauer unter die Lupe genommen. Die Stellung der Angehörigen der Armee im Staat sowie der Rechtsschutz und Grundrechtsschutz von Individuen, die von den Handlungen der sicherheitspolitischen Akteure betroffen sind, bilden den Abschluss der Vorlesung.				
Skript	Reader mit der massgeblichen Literatur (siehe nachstehend) https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=203				
Literatur	Grundlegend für die Veranstaltung sind folgende Quellen: - Rainer J. Schweizer/Patrick Sutter/Nina Widmer, Grundbegriffe, in: Rainer J. Schweizer (Hrsg.), Sicherheits- und Ordnungsrecht des Bundes, Basel 2008, S. 54-94 - Andreas Lienhard/Philipp Häsler, Verfassungsrechtliche Grundlagen des Sicherheitsrechts, in: Rainer J. Schweizer (Hrsg.), Sicherheits- und Ordnungsrecht des Bundes, Basel 2008, S. 96-154 - Patrick Sutter, Recht der militärischen Operationen, Sicherheit & Recht 1/2008, S. 19-32 Diese und weitere Quellen sind Bestandteil des vorstehend erwähnten Readers.				
853-0060-00L	Aktuelle sicherheitspolitische Fragen	O	3 KP	2V	A. Wenger, O. Thränert
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die zentralen sicherheitspolitischen Herausforderungen seit dem Ende des Kalten Krieges. Der Schwerpunkt liegt auf den Entwicklungen post-9/11. Die Kursteilnehmer/innen befassen sich mit den globalen Sicherheitsrisiken, den zentralen Krisenregionen, den sicherheitspolitischen Strategien der wichtigsten Akteure sowie den transatlantischen Beziehungen.				
Lernziel	Die Teilnehmer/innen sollen ein solides Verständnis über die sicherheitspolitischen Herausforderungen des frühen 21. Jahrhunderts ebenso wie über die grundlegenden wissenschaftlichen Debatten gewinnen.				
Inhalt	Diese Veranstaltung stellt Fragen der internationalen Sicherheitspolitik zur Diskussion. Anhand aktueller Krisen und Konflikte werden der Charakter gegenwärtiger Risiken und Bedrohungen sowie die Herausforderungen für bedrohungsgerechte sicherheitspolitische Strategien und Instrumente behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören globale Sicherheitsrisiken wie Terrorismus, Proliferation von Massenvernichtungswaffen, regionale Destabilisierungsprozesse sowie Strategien des Krisenmanagements, der Konfliktprävention und der Stabilisierung auf transatlantischer und europäischer Ebene.				
Skript	Neben den in die Thematik einführenden Werken (s. Literatur) werden den Studierenden wissenschaftliche Texte zu jeder Sitzung auf der Moodle online Plattform zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Es werden am Anfang des Semesters wissenschaftliche Texte für jede Sitzung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt.				
853-0038-00L	Schweizerische Aussenpolitik	O	3 KP	2V	D. Möckli
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung analysiert die Grundlagen und Herausforderungen der Schweizer Aussenpolitik. Nach einem Überblick über die aussenpolitischen Konzeptionen seit dem frühen 20. Jahrhundert werden die Determinanten der Schweizer Aussenpolitik erörtert und gemeinsam mit EDA-Verantwortlichen Themen wie die Ukraine Krise, die Europapolitik und die Nahostpolitik diskutiert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen ein solides Verständnis der schweizerischen Aussenpolitik und der relevanten wissenschaftlichen und politischen Debatten gewinnen. Durch die Kombination von wissenschaftlich-konzeptionellen Vorlesungen und Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen Verantwortlichen der schweizerischen Aussenpolitik sollen sie differenzierte Einblicke in die Grundlagen und aktuellen Herausforderungen der Aussenpolitik erhalten.				

Inhalt	Nach einer Einführung in die Aussenpolitikanalyse behandelt die Lehrveranstaltung zunächst die historischen Grundlagen und die konzeptionelle Entwicklung der schweizerischen Aussenpolitik. Dabei stehen die unterschiedlichen Reaktionen der Schweiz auf die internationalen Neuordnungen nach 1918, 1945 und 1989 sowie die Rückwirkungen der Terroranschläge vom 11. September 2001 und der globalen Finanz- und Schuldenkrise seit 2009 im Zentrum. Wir werden auch diskutieren, inwieweit die Ukraine-Krise und die Annexion der Krim durch Russland eine Zäsur in der internationalen Ordnung darstellen - und wie die Schweiz auf diese Entwicklungen reagieren soll. In einem zweiten Schritt werden zentrale Determinanten der schweizerischen Aussenpolitik analysiert, wobei der Neutralität, der direkten Demokratie und dem Sonderfallparadigma besondere Beachtung geschenkt wird. Schliesslich - und schweremwichtig - werden aktuelle aussenpolitische Herausforderungen und Themen diskutiert. Dazu gehören die Europapolitik, die Ukraine-Krise und das Engagement der OSZE, die Rolle der Schweiz in der UNO, die Friedensförderungspolitik der Schweiz, die Entwicklungszusammenarbeit und das Engagement der Schweiz im Nahen Osten.
	Die erste Stunde dieser Lehrveranstaltung wird jeweils als Vorlesung des Dozenten bestritten. In der zweiten Stunde wollen wir auf der Basis von Gastreferaten von ehemaligen und aktuellen EDA-Verantwortlichen inkl. Staatssekretär Rossier die jeweiligen Themen vertiefen und gemeinsam diskutieren.
Skript	Die Studierenden erhalten jeweils vor den Sitzungen ein Handout mit den Slides der Vorlesung.
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Semesters abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung wird durch eine elektronische Lernumgebung unterstützt.

853-0321-00L	Seminar II ■ <i>Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss der Seminar I (853-0322-00L) im FS.</i>	O	4 KP	3S	J. Hagmann, M. M. Keupp
Kurzbeschreibung	Das Seminar wird in mehreren Gruppen über zwei Semester geführt. Im Rahmen eines mit dem Dozenten abgestimmten Themas gilt es, eine Fragestellung zu erarbeiten (I), eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen und diese im Plenum zu präsentieren (II). Aufgrund der im Proseminar erworbenen methodischen Fähigkeiten wird eine qualitativ anspruchsvolle Arbeit erwartet.				
Lernziel	Selbständiges Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit auf der Basis des in Teil I des Seminars verfassten Research Designs. Die Arbeit bereitet somit zugleich auf die BA-Abschlussarbeit vor.				
Inhalt	Seminar II baut auf Seminar I auf. Im Rahmen des Seminarthemas (Aussenpolitik und Sicherheitsstrategien der grossen Mächte) und auf der Basis des in Seminar I verfassten und akzeptierten Research Designs verfassen die Teilnehmer nach Rücksprache mit dem Dozenten ihre Seminararbeit (max. 30 Seiten).				
Skript	Ein Skript wurde über die virtuelle Lernumgebung im ersten Teil des Seminars zur Verfügung gestellt.				
Literatur	vgl. Skript und Reading List Seminar I				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch				

851-0000-00L	Didaktische Grundlagen für die Ausbildungsplanung, -durchführung & -evaluation <i>Nur für Staatswissenschaften BA.</i>	O	4 KP	2G	E. Ziegler, H. Annen, A. Deiglmayr
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung sollen praktische Aspekte des Unterrichts hinsichtlich Planung, Durchführung und Beurteilung (a) besprochen, (b) theoretisch fundiert und (c) praktisch eingeübt werden, soweit im Rahmen einer Vorlesung möglich.				
Lernziel	Die Teilnehmenden besitzen Grundwissen und -fähigkeiten, die zur Planung, Vorbereitung und Durchführung guten Unterrichts notwendig sind. Sie können diese auf Grundlage von Ergebnissen aus der empirischen Lehr- und Lernforschung reflektiert und adaptiv zur Anwendung bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus zwei Teilen: Erziehungswissenschaftliche Grundlagen und Militärdidaktik. Der erste Teil beinhaltet: Einblick in die Lehr- und Lernforschung. Überprüfung von Leistung, Wissenstransfer und Evaluation. Im Teil Militärdidaktik werden spezifische Aspekte der militärischen Ausbildung behandelt: Planung der Ausbildung in Schulen und Kursen, Formulierung von Lernzielen für militärische Übungen, Ausbildungscontrolling, E-Learning in der Armee.				
Skript	Die Vorlesung ist interaktiv und beinhaltet neben Vorträgen auch Übungen, mittels derer die Teilnehmenden sich Inhalte selbst erarbeiten. Es gibt kein Skript: Vortragsfolien, Arbeitsmaterialien und Vorlagen werden semesterbegleitend in der Online-Lernumgebung Moodle zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Forschungsliteratur wird, wenn notwendig, auf der Online-Lernumgebung Moodle zur Verfügung gestellt.				

►► Sprachen

►►► Zweite Fremdsprache

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0402-00L	Deutsch, Teil II <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Neben der Vertiefung der im 1. Semester erworbenen Kenntnisse werden zusätzlich noch militärische Gesprächssituationen erarbeitet und eingeübt. Im Zentrum stehen dabei Unterrichts- Qualifikations- und Anwärtergespräche.				
Lernziel	Dieser zweisemestrige Deutschkurs soll die Italienisch und Französisch sprechenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier auf Deutsch zu unterrichten und auszubilden.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				
853-0404-00L	Französisch, Teil II <i>Nur für Staatswissenschaften BA</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Neben der Vertiefung der im 1. Semester erworbenen Kenntnisse werden zusätzlich noch militärische Gesprächssituationen erarbeitet und eingeübt. Im Zentrum stehen dabei Unterrichts- Qualifikations- und Anwärtergespräche.				
Lernziel	Dieser zweisemestrige Französischkurs soll die Deutsch sprechenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier auf Französisch zu unterrichten und auszubilden.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				

►► Bachelor-Kolloquium und Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

853-0315-00L	Bachelor-Kolloquium ■	O	2 KP	2K	A. Wenger, M. Dunn Cavely
Kurzbeschreibung	Das Bachelor-Kolloquium dient der inhaltlichen, administrativen und methodischen Vorbereitung der Bachelorarbeit. Im Verlauf der Veranstaltung entscheidet sich jeder Studierende für einen Themenbereich und einen Referenten. Zudem werden die im Studium erworbenen methodischen Fähigkeiten abgerundet und ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden werden administrativ und methodologisch soweit vorbereitet, als dass sie nach dem Abschluss des BA-Kolloquiums mit dem Schreiben der BA-Arbeit beginnen können.				
Inhalt	Das Bachelor-Kolloquium dient der inhaltlichen, administrativen und methodischen Vorbereitung der Bachelorarbeit. Im Verlauf des Kolloquiums muss sich jeder Studierende für einen Themenbereich entscheiden. Administrativ gilt es, die Gutachter zuzuteilen, wobei eine einseitige Verteilung der Referate zu verhindern ist. Schliesslich sollen die im Studium erworbenen methodischen Fähigkeiten abgerundet und ergänzt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Prof. A. Wenger, wenger@sipo.gess.ethz.ch, 044 632 59 10.				

853-0654-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	8D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter Leitung einer ETH oder MILAK-Dozentin oder eines Dozenten des Studiengangs Staatswissenschaften (Berufsoffizier).				
Lernziel	Die Bachelorarbeit soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				

► Wahlfächer

►► Empfohlene Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0102-00L	Militärökonomie II - Fallbeispiele	W+	3 KP	2V	M. M. Keupp
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach Militärökonomie II baut auf der Pflichtvorlesung Militärökonomie I auf und ergänzt sie. Es beschäftigt sich mit vertieften Fallstudienanalysen aus der internationaler Sicherheits- und Wirtschaftspolitik, sofern diese ökonomisch und praktisch relevant für die Schweizer Armee sind.				
Lernziel	Studenten, die sich aus intrinsischem Interesse vertieft mit Ökonomie beschäftigen möchten, erhalten hier ein big picture vermittelt, das über die reine Mikrosicht der Betriebswirtschaftslehre hinausgeht. Die Studenten lernen, sicherheits- und ressourcenpolitische Aspekte in eine globale ökonomische Lagebeurteilung einfließen zu lassen und daraus relevante Konsequenzen für die Sicherheitspolitik der Schweiz, insbesondere deren ökonomische Aspekte, abzuleiten.				
Inhalt	Das Semesterprogramm des Kurses gliedert sich in 14 Module zu je 90 Minuten, welche Vorlesung (Vermittlung von Analytechniken) und Übung (Anwendung mittels konkreter Fallstudien) kombinieren. Zudem werden Gastreferenten zu ausgewählten Fragestellungen eingeladen.				
	<ul style="list-style-type: none"> * Die Schweiz als Selbstversorger - Irrsinn oder Option * Globale Rohstofflage und Welthandel: Implikationen für die Schweizer Armee I * Globale Rohstofflage und Welthandel: Implikationen für die Schweizer Armee II * Wirtschaftliche Ursachen militärischer Instabilität * Aggressive emerging economies: Wirtschaftswachstum und Aufrüstung * Der Ablauf eines Rüstungsgeschäfts * Kosten und Finanzierung eines militärischen Konflikts * Ökonomische Analyse des Terrorismus * Ökonomische Analyse des Cyberwar * Ökonomische Analyse der aktuellen GSOA-Initiative: Wehrpflicht vs. Freiwilligenmiliz * Globale Rüstungsproduktion und internationaler Waffenhandel * Die Privatisierung militärischer Sicherheit * Standardisierung und Interoperabilität: NATO als Effizienzsteigerung? * Schriftliche Prüfung 				
Skript	Da dieser Kurs vollständig neu konzipiert wurde und im HS 2013 erstmals angeboten wird, steht noch kein Skript zur Verfügung. Der Kursleiter wird jedoch alle notwendigen Materialien rechtzeitig direkt an die Studenten verteilen, entweder direkt im Unterricht oder durch upload an eine öffentliche Bezugsadresse.				
Literatur	Literatur wird direkt durch den Kursleiter mittels pdf-Dokumenten oder Links zu Online-Ressourcen verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Erfolgreich bestandene Prüfung in "Militärökonomie I" oder vertiefte Grundkenntnisse in Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Der Kurs steht externen Teilnehmern offen.				

►► Weitere Wahlfächer

Die hier aufgeführten Wahlfächer können ab dem 1. Semester belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
Skript	Ein Skript für die aktuelle Veranstaltung wird abgegeben.				
Literatur	Literaturangaben für eine Vertiefung der Inhalte werden im Skript gemacht. Die Anschaffung von Spezialliteratur ist allerdings nicht notwendig.				
376-1107-00L	Sportpädagogik	W	2 KP	2V	D. Seiler Hubler
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Sportpädagogik - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung, Spielerziehung 				

Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
376-1117-00L	Sportpsychologie	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche der Sportpsychologie. Um zu verstehen, was «Sportpsychologie» ist und was sie will, müssen Gegenstand, die Aufgaben und die Bezüge der Sportpsychologie geklärt und Grundlagen zu Hauptthemen wie Kognitionen und Emotionen erarbeitet werden. Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Sportpsychologie - Kognitionen: Visualisierung und Mentales Training - Emotionen und Stress: - Motivation: Zielsetzung - Karriere im Leistungssport - Trainer-Athlet-Interaktion - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene <p>Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Eine abschliessende Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.</p>				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. (3. Aufl.), Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Gerrig, J.P. (2014). Psychologie. (20. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
376-1127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Wirtschaft und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Unterschiede und Ungleichheiten: Geschlechterdifferenz, Gruppenverhalten, Szenen Konflikte und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSSFB.ch --> Lehre				
Literatur	- Coakley, Jay und Elizabeth Pike (2009): Sport in Society: Issues and Controversies. New York: Mc.Graw-Hill. - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Thiel Ansgar, Klaus Seiberth und Jochen Mayer (2013): Sportsoziologie: Ein Lehrbuch in 13 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
851-0549-00L	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte	W	3 KP	2V	D. Gugerli
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>				
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-BAUG, D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	WebClass Einführungskurs Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit WebClass finden Sie unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/fruehjahrsemester-2015/webclass-einfuehrungskurs-hs-14/ . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 21.9.2015, zweite Präsenzsitzung: 9.11.2015. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 21.9.2015, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter https://www.tg.ethz.ch/de/programme/				
851-0589-00L	Technology and Innovation for Development	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				

Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change. In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882. Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. <i>World Development</i> 34(3): 557-575. Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341. Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47. Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press. Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press. Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton. Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?'. New York: Viking. Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i> ', 14(3): 321-342. Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press. Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press. Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge. Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i> . Cambridge, MA: MIT Press. Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i> . New York: W.W. Norton & Company.
Voraussetzungen / Besonderes	The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester. The class will be taught in English. Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				

Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
	The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				
701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	W	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				
Lernziel	Die Studierenden: kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sie auf verschiedene Branchen anzuwenden. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.				
Inhalt	Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt. Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen. Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.				
Skript	Skripten werden elektronisch zur Verfügung gestellt. https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_51073&client_id=ilias_lda				
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen: Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p. Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p. Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p. Osterwalder A., Pigneur Y. 2010: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, Wiley, 278 p				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch				
363-0341-00L	Introduction to Management	W	3 KP	2G	S. Brusoni, P. Baschera, N. Rosenkranz
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the critical management skills involved in planning, structuring, controlling and leading an organization.				
Lernziel	We develop a 'systemic' view of organizations. We look at organizations as part of an industry context, which is affected by different elements like strategy, structure, culture, tasks, people and outputs. We consider how managerial decisions are made in any one of these domains affect decisions in each of the others.				
Inhalt	Further information is available on the Tim Group Chair's website: http://www.timgroup.ethz.ch/en/courses				
Skript	and on the Moodle of the course: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1287 The content of the course will rely on the book: Dess, G. G., Lumpkin, G. T., Eisner, A. B., & McNamara, G. 2012. Introduction to Management. New York: McGraw Hill. Selected readings from the book and additional learning materials will be available on the course Moodle: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1287 All the materials uploaded on Moodle must be considered as required readings.				
851-0735-10L	Wirtschaftsrecht <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET</i>	W	2 KP	2V	P. Peyrot
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt die Studierenden in praxisnaher Weise in die rechtlichen Aspekte der Gründung und Führung eines Unternehmens ein.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Wirtschaftsrechts. Sie sind in der Lage, selbständig wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu erkennen und interessengerecht zu lösen. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: - Sie verfügen über das Grundlagenwissen zur Gründung und Führung eines Unternehmens. - Sie sind vertraut mit den Themen contracting, negotiation, claims management and dispute resolution - Sie kennen die Bedeutung eines Systems zur Einhaltung der rechtlichen Rahmenordnung einzurichten (compliance). - Sie können zum legal management des Unternehmens beitragen und rechtliche Fragestellungen mit Juristen besprechen. - Sie verstehen das Recht als Teil der Unternehmensstrategie und als wertvolle Ressource für die Unternehmung.				
Skript	Ein umfassendes Skript wird auf der Plattform Moodle online zur Verfügung gestellt.				
101-0515-00L	Projektmanagement	W	2 KP	2G	M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Durchführung von Projekten (unter der Berücksichtigung des Lebenszyklus). Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.				

Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss 				
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
851-0585-15L	Complexity and Global Systems Science <i>Prerequisites: solid mathematical skills. Particularly suitable for students of D-ITET</i>	W	3 KP	2V	D. Helbing, L. Sanders
Kurzbeschreibung	This course discusses complex techno-socio-economic systems, their counter-intuitive behaviors, and how their theoretical understanding empowers us to solve some long-standing problems that are currently bothering the world.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop models for open problems, to analyze them, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to think scientifically about complex dynamical systems.				
Inhalt	This course starts with a discussion of the typical and often counter-intuitive features of complex dynamical systems such as self-organization, emergence, (sudden) phase transitions at "tipping points", multi-stability, systemic instability, deterministic chaos, and turbulence. It then discusses phenomena in networked systems such as feedback, side and cascade effects, and the problem of radical uncertainty. The course progresses by demonstrating the relevance of these properties for understanding societal and, at times, global-scale problems such as traffic jams, crowd disasters, breakdowns of cooperation, crime, conflict, social unrests, political revolutions, bubbles and crashes in financial markets, epidemic spreading, and/or "tragedies of the commons" such as environmental exploitation, overfishing, or climate change. Based on this understanding, the course points to possible ways of mitigating techno-socio-economic-environmental problems, and what data science may contribute to their solution.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mathematical skills can be helpful				
363-0622-00L	Basic Management Skills ■ <i>Beschränkte Teilnehmerzahl. Obligatorische Anmeldung bis 3.8.2015 an Sekretariat Prof. P. Baschera. E-Mail: bms@ethz.ch</i>	W	3 KP	8G	R. Specht
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1 Grundlagen der Kommunikationspsychologie 2 Kommunikation im Business-Alltag 3 Grundlagen der Führung 4 Self-Management und Life Balance 5 Führungswerkzeuge 6 Problemlösungs- und Entscheidungstechniken 7 Leistungscoaching 8 Konfliktmanagement 9 Persönlichkeit 10 Summary-Tag, Domino-Prüfung 				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.entrepreneurship.ethz.ch zur Verfügung gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig. Blockkurs 2 x 5 Tage Teilnehmerzahl beschränkt: Obligatorische Anmeldung bis 03.08.15 an Sekretariat Prof. P. Baschera. E-Mail: bms@ethz.ch Blockkurs 2 x 5 Tage: Block I: 17.08.15 to 21.08.15, 9-17 h Block II: 07.09.15 to 11.09.15, 9-17 h				
853-8000-00L	Geschichte des Schweiz im Spätmittelalter 1415-1515 (Universität Zürich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel 600334.</i> <i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>	W	3 KP	2V	Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Das Spätmittelalter steht gegenwärtig im Mittelpunkt von Debatten über nationale Erinnerungskultur und Identität; nicht zuletzt im Zusammenhang mit den Zentenarfeiern der Eroberung des Aargaus (1415) und der Schlacht von Marignano (1515). Die Vorlesung setzt sich mit aktuellen Gebrauchsweisen von Geschichte auseinander und konfrontiert diese mit Fragestellungen der geschichtswiss. Forschung.				
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	W	3 KP	2V	L. Bretschger, A. Müller
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions. Topics are: Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.
Skript	The script and lecture material are provided at: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=140
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

376-1665-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und -betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002				

Voraussetzungen / Kredit/Prüfung
Besonderes Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit.

Planung

Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden.
Die Praxislektionen werden jeweils am Mittwoch von 13.00 - 15.00 abgehalten. Die Termine werden in Absprache festgelegt.

Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben.

Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.

Staatswissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Statistik Master

Die hier aufgelisteten Lehrveranstaltungen gehören zum Curriculum des Master-Studiengangs Statistik. Die entsprechenden KP gelten nicht als Mobilitäts-KP, auch wenn gewisse Lerneinheiten nicht an der ETH Zürich belegt werden können.

► Kernfächer

In der Regel werden die Kernfächer in jedem Themenbereich sowohl in einer mathematisch ausgerichteten als auch in einer anwendungsorientierten Art angeboten. Pro Themenbereich wird jeweils nur eine dieser beiden Arten für das Master-Diplom angerechnet.

►► Regression

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				

►► Varianzanalyse und Versuchsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012. R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				

►► Multivariate Statistik

Kein Angebot in diesem Semester.

►► Zeitreihen und stochastische Prozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Findet dieses Semester nicht statt. Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in probability and statistics				

►► Mathematische Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

401-3621-00L	Fundamentals of Mathematical Statistics	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	The course covers the basics of inferential statistics.				
401-8623-00L	Likelihood Inference (University of Zurich)	W	5 KP	3G	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: STA402</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Overview over the basics of likelihood inference.				
► Vertiefungs- und Wahlfächer					
►► Statistische und mathematische Fächer					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3601-00L	Probability Theory	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time				
Lernziel	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned:				
	Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Inhalt	This course presents the basics of probability theory and the theory of stochastic processes in discrete time. The following topics are planned:				
	Basics in measure theory, random series, law of large numbers, weak convergence, characteristic functions, central limit theorem, conditional expectation, martingales, convergence theorems for martingales, Galton Watson chain, transition probability, Theorem of Ionescu Tulcea, Markov chains.				
Skript	available, will be sold in the course				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 H. Bauer, Probability Theory, de Gruyter 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				
401-3627-00L	High-Dimensional Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	"High-Dimensional Statistics" deals with modern methods and theory for statistical inference when the number of unknown parameters is of much larger order than sample size. Statistical estimation and algorithms for complex models and aspects of multiple testing will be discussed.				
Lernziel	Knowledge of methods and basic theory for high-dimensional statistical inference				
Inhalt	Lasso and Group Lasso for high-dimensional linear and generalized linear models; Additive models and many smooth univariate functions; Non-convex loss functions and l1-regularization; Stability selection, multiple testing and construction of p-values; Undirected graphical modeling				
Literatur	Peter Bühlmann and Sara van de Geer (2011). Statistics for High-Dimensional Data: Methods, Theory and Applications. Springer Verlag. ISBN 978-3-642-20191-2.				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge of basic concepts in probability theory, and intermediate knowledge of statistics (e.g. a course in linear models or computational statistics).				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	M. H. Maathuis, M. Mächler
Kurzbeschreibung	This lecture covers selected advanced topics in computational statistics, including various classification methods, the EM algorithm, clustering, handling missing data, and graphical modelling.				
Lernziel	Students learn the theoretical foundations of the selected methods, as well as practical skills to apply these methods and to interpret their outcomes.				
Inhalt	The course is roughly divided in three parts: (1) Supervised learning via (variations of) nearest neighbor methods, (2) the EM algorithm and clustering, (3) handling missing data and graphical models.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume a solid background in mathematics, an introductory lecture in probability and statistics, and at least one more advanced course in statistics.				
401-4633-00L	Data Analytics in Organisations and Business	W	5 KP	2V+1U	I. Flückiger
Kurzbeschreibung	On the end-to-end process of data analytics in organisations & business and how to transform data into insights for fact based decisions. Presentation of the process from the beginning with framing the business problem to presenting the results and making decisions by the use of data analytics. For each topic case studies from the financial service, healthcare and retail sectors will be presented.				
Lernziel	The goal of this course is to give the students the understanding of the data analytics process in the business world, with special focus on the skills and techniques used besides the technical skills. The student will become familiar with the "business language", current problems and thinking in organisations and business and tools used.				
Inhalt	Framing the Business Problem Framing the Analytics Problem Data Methodology Model Building Deployment Model Lifecycle Soft Skills for the Statistical/Mathematical Professional				
Skript	Lecture Notes will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic statistics and probability theory and regression				
401-6217-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part II)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the second part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions. Note: This part builds on "Using R... (Part I)", but can be taken independently if the basics of R are already known.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				

Inhalt	<p>The course provides the second part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R.</p> <p>Part II of the course builds on part I and covers the following additional topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elements of the R language: control structures (if, else, loops), lists, overview of R objects, attributes of R objects; - More on R functions; - Applying functions to elements of vectors, matrices and lists; - Object oriented programming with R: classes and methods; - Tailoring R: options - Extending basic R: packages
Skript	The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org
Voraussetzungen / Besonderes	<p>An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf</p> <p>Basic knowledge of R equivalent to "Using R .. (part 1)" (= 401-6215-00L) is a prerequisite for this course.</p> <p>The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.</p>

401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Starting with an overview of selected results from parametric inference, kernel smoothing (including local polynomials) will be introduced along with some asymptotic theory, optimal bandwidth selection, data driven algorithms and some special topics. Examples from environmental research will be used for motivation, but the methods will also be applicable elsewhere.				
Lernziel	The students will learn about methods of kernel smoothing and application of concepts to data. The aim will be to build sufficient interest in the topic and intuition as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	<p>Rough Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parametric estimation methods: selection of important results <ul style="list-style-type: none"> o Maximum likelihood o Least squares: regression & diagnostics - Nonparametric curve estimation <ul style="list-style-type: none"> o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Bandwidth selection o Selection of special topics (as time permits, we will cover as many topics as possible) such as change points, modes & monotonicity, robustness, partial linear models, roughness penalty, local likelihoods, etc. - Applications: potential areas of applications will be discussed such as, change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile curve estimation, and others. 				
Skript	<p>Brief summaries or outlines of some of the lecture material will be posted at http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/ghosh/index_EN (click on "ETH Course" in the left panel).</p> <p>NOTE: The posted notes will tend to be just sketches whereas only the in-class lessons will contain complete information.</p> <p>LOG IN: In order to have access to the posted notes, you will need the course user id & the password. These will be given out on the first day of the lectures.</p>				
Literatur	<p>References:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistical Inference, by S.D. Silvey, Chapman & Hall. - Regression Analysis: Theory, Methods and Applications, by A. Sen and M. Srivastava, Springer. - Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall. - Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall. - Local polynomial modelling and its applications, by J. Fan and I. Gijbels, Chapman & Hall. - Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications. - Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press. <p>Additional references will be given out in the lectures.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: A background in Linear Algebra, Calculus, Probability & Statistical Inference including Estimation and Testing.				

401-6201-00L	Resampling Methods ■	W	2 KP	2G	L. Meier
Kurzbeschreibung	<p><i>Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektorskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch. Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.</i></p> <p>This course covers several generally useful statistical methods: Nonparametric tests, randomization tests, jackknife and bootstrap, as well as asymptotic approximations and robustness properties of estimators.</p>				
Lernziel	For the classical parametric models there are optimal statistical estimators and test statistics, and their distributions can often be determined exactly. The methods covered in this course allow for finding statistical procedures for more general models and to derive exact or approximate distributions of complicated estimators and test statistics. They thus make it possible to use specific models for any applications under consideration and to derive corresponding statistical procedures.				
Inhalt	Nonparametric tests, randomization tests, jackknife and bootstrap, asymptotic approximations and robustness properties of estimators.				
Skript	http://stat.ethz.ch/~meier/teaching/resampling/				

Literatur	Only for parts of the course				
	author = {A. C. Davison and D. V. Hinkley}, title = {Bootstrap methods and their application}, publisher = {Cambridge University Press}, year = 1997, note = {includes 1 disk}, series = {Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics}				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is part of the programme for the certificate and diploma in Advanced Studies in Applied Statistics. It is given every second year in the winter semester break.				
401-6221-00L	Nichtparametrische Regression ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch . Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	Fokus ist die nichtparametrische Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen. Diese neueren Methoden verzichten auf einschränkende Modellannahmen wie 'lineare Funktion'. Sie benötigen eine Gewichtsfunktion und einen Glättungsparameter. Schwerpunkt ist eine Dimension, mehrere Dimensionen und Stichproben von Kurven werden kurz behandelt. Übungen am Computer.				
Lernziel	Kenntnisse der Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen mittels verschiedener statistischer Methoden. Verständnis für die Wahl der Gewichtsfunktion und des Glättungsparameters, auch automatisch. Praktische Anwendung auf Datensätze am Computer.				
401-6233-00L	Räumliche Statistik ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch . Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.	W	1 KP	1G	
Kurzbeschreibung	In vielen Forschungsgebieten werden räumlich referenzierte Messwerte erhoben. Meist muss entweder die räumliche Struktur solcher Daten (Abhängigkeit von Einflussfaktoren, Autokorrelation) analysiert, oder es müssen Vorhersagen berechnet werden. Der Kurs vermittelt eine Einführung in geostatistische Methoden, die dazu verwendet werden können.				
Lernziel	Mit der Vorlesung soll eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und in stochastischen Modelle vermittelt werden, mit welchen räumliche Daten modelliert werden. Weiter sollen die Kursteilnehmer eine Auswahl von geostatistische Methoden und Software kennen lernen, die zur Analyse von räumlichen Daten nützlich sind.				
Inhalt	Nach einer Einführung, in welcher die verschiedenen Aufgabenstellungen und Datentypen besprochen werden, die bei der Analyse von räumlichen Daten in der Umweltforschung oft auftreten, vermittelt der Kurs eine Einführung in die lineare Geostatistik (Modelle: stationäre und intrinsische Zufallsprozesse, Modellierung von grossräumigen Variationsmustern [Trend] mit Regressionsmodellen; Modellierung der autokorrelierten Fluktuation mit Variogramm; Kriging: Mean-Square Vorhersage von räumlich referenzierten Daten). Die Vorlesung wird durch Datenanalysen am Computer ergänzt, welche die Teilnehmenden selbständig durchführen müssen.				
Skript	Folien der Präsentationen und Aufgabenstellungen für die Übungen und Musterlösungen werden abgegeben.				
Literatur	P.J. Diggle & P.J. Ribeiro Jr. 2007. Model-based Geostatistics. Springer				
263-5200-00L	Data Mining: Learning from Large Data Sets	W	4 KP	2V+1U	A. Krause
Kurzbeschreibung	Many scientific and commercial applications require insights from massive, high-dimensional data sets. This courses introduces principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course both covers theoretical foundations and practical applications.				
Lernziel	Many scientific and commercial applications require us to obtain insights from massive, high-dimensional data sets. In this graduate-level course, we will study principled, state-of-the-art techniques from statistics, algorithms and discrete and convex optimization for learning from such large data sets. The course will both cover theoretical foundations and practical applications.				
Inhalt	Topics covered: - Dealing with large data (Data centers; Map-Reduce/Hadoop; Amazon Mechanical Turk) - Fast nearest neighbor methods (Shingling, locality sensitive hashing) - Online learning (Online optimization and regret minimization, online convex programming, applications to large-scale Support Vector Machines) - Multi-armed bandits (exploration-exploitation tradeoffs, applications to online advertising and relevance feedback) - Active learning (uncertainty sampling, pool-based methods, label complexity) - Dimension reduction (random projections, nonlinear methods) - Data streams (Sketches, coresets, applications to online clustering) - Recommender systems				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Solid basic knowledge in statistics, algorithms and programming. Background in machine learning is helpful but not required.				
401-6245-00L	Data-Mining ■ <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch . Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.	W	1 KP	1G	

Kurzbeschreibung	Block über "Prognoseprobleme", bzw. "Supervised Learning"				
	Teil 1, Klassifikation: logistische Regression, Lineare/Quadratische Diskriminanzanalyse, Bayes-Klassifikator; additive & Baummodelle, weitere flexible ("nichtparametrische") Methoden.				
	Teil 2, Flexible Vorhersage: Additive Modelle, MARS, Y-Transformations-Modelle (ACE, AVAS); Projection Pursuit Regression (PPR), Neuronale Netze.				
Inhalt	Aus dem weiten Feld des "Data Mining" behandeln wir in diesem Block nur sogenannte "Prognoseprobleme", bzw. "Supervised Learning".				
	Teil 1, Klassifikation, repetiert logistische Regression und Lineare / Quadratische Diskriminanzanalyse (LDA/QDA), und erweitert diese (im Rahmen des "Bayes-Klassifikators") auf (generalisierte) additive ("GAM") und Baummodelle ("CART"), und (summarisch/kurz) auf weitere flexible ("nichtparametrische") Methoden.				
	Teil 2, Flexible Vorhersage (kontinuierliche oder Klassen-Zielvariable) umfasst Additive Modelle, MARS, Y-Transformations-Modelle (ACE, AVAS); Projection Pursuit Regression (PPR), Neuronale Netze.				
Skript	Grundlage des Kurses ist das Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungen werden ausschliesslich mit der (Free, open source) Software "R" (http://www.r-project.org) durchgeführt, womit am Schluss auch eine "Schnellübung" als Schlussprüfung stattfindet.				
401-6289-00L	Stichproben-Erhebungen ■	W	2 KP	1G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch . Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.				
Kurzbeschreibung	Die Elemente einer Stichproben-Erhebung werden erklärt. Die wichtigsten klassischen Stichprobenpläne (Einfach und geschichtete Zufallsstichprobe) mit ihren Schätzern sowie Schätzverfahren mit Hilfsinformationen und der Horvitz-Thompson Schätzer werden eingeführt. Datenaufbereitung, Antwortausfälle und deren Behandlung, Varianzschätzungen sowie Analysen von Stichprobendaten werden diskutiert.				
Lernziel	Kenntnis der Elemente und des Ablaufs einer Stichprobenerhebung. Verständnis für das Paradigma der Zufallsstichproben. Kenntnis der einfachen und geschichteten Stichproben-Strategien und Fähigkeit die entsprechenden Methoden anzuwenden. Kenntnis von weiterführenden Methoden für Schätzverfahren, Datenaufbereitung und Analysen.				
401-6273-00L	Bayes-Methoden ■	W	2 KP	2G	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Fachstudierende "Universität Zürich (UZH)" im Master-Studiengang Biostatistik von der UZH können diese Lerneinheit nicht direkt in myStudies belegen. Leiten Sie die schriftliche Teilnahmebewilligung des Dozenten an die Rektoratskanzlei weiter. Als Einverständnis gilt auch ein direktes E-Mail des Dozenten an kanzlei@rektorat.ethz.ch . Die Kanzlei wird anschliessend die Belegung vornehmen.				
Kurzbeschreibung	Die Bayes-Statistik ist deshalb attraktiv, da sie ermöglicht, Entscheidungen unter Ungewissheit zu treffen, wo die klassische frequentistische Statistik versagt! Der Kurs vermittelt einen Einstieg in die Bayes-Statistik, ist mathematisch nur moderat anspruchsvoll, verlangt aber ein gewisses Umdenken, das nicht unterschätzt werden darf.				
Inhalt	Bedingte Wahrscheinlichkeit; Bayes-Inferenz (konjugierte Verteilungen, HPD-Bereiche, lineare und empirische Verfahren), Bestimmung der a-posteriori Verteilung durch Simulation (Markov Chain Monte-Carlo mit R2Winbugs), Einführung in mehrstufige hierarchische Modelle.				
Literatur	Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S. and D.B. Rubin, Bayesian Data Analysis, Chapman and Hall, 2nd Edition, 2004. Kruschke, J.K., Doing Bayesian Data Analysis, Elsevier 2011.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Statistische Grundkenntnisse ; Kenntnis von R.				
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+2U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be sold at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".) For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	11 KP	4V+2U	R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical treatment of diverse optimization techniques.				

Lernziel	Advanced optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear optimization: The geometry of linear programming, the simplex method for solving linear programming problems, Farkas' Lemma and infeasibility certificates, duality theory of linear programming. 2. Nonlinear optimization: Lagrange relaxation techniques, Newton method and gradient schemes for convex optimization. 3. Integer optimization: Ties between linear and integer optimization, total unimodularity, complexity theory, cutting plane theory. 4. Combinatorial optimization: Network flow problems, structural results and algorithms for matroids, matchings and, more generally, independence systems. 				
401-6282-00L	Statistical Analysis of High-Throughput Genomic and Transcriptomic Data (University of Zurich)	W	5 KP	3G	H. Rehrauer, M. Robinson
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: STA426</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	A range of topics will be covered, including basic molecular biology, genomics technologies and in particular, a wide range of statistical and computational methods that have been used in the analysis of DNA microarray and high throughput sequencing experiments.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> -Understand the fundamental "scientific process" in the field of Statistical Bioinformatics -Be equipped with the skills/tools to preprocess genomic data (Unix, Bioconductor, mapping, etc.) and ensure reproducible research (Sweave) -Have a general knowledge of the types of data and biological applications encountered with microarray and sequencing data -Have the general knowledge of the range of statistical methods that get used with microarray and sequencing data -Gain the ability to apply statistical methods/knowledge/software to a collaborative biological project -Gain the ability to critical assess the statistical bioinformatics literature -Write a coherent summary of a bioinformatics problem and its solution in statistical terms 				
Inhalt	Lectures will include: microarray preprocessing; normalization; exploratory data analysis techniques such as clustering, PCA and multidimensional scaling; Controlling error rates of statistical tests (FPR versus FDR versus FWER); limma (linear models for microarray analysis); mapping algorithms (for RNA/ChIP-seq); RNA-seq quantification; statistical analyses for differential count data; isoform switching; epigenomics data including DNA methylation; gene set analyses; classification				
Skript	Lecture notes, published manuscripts				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of the programming language R, sufficient knowledge in statistics				
	Former course title: Statistical Methods for the Analysis of Microarray and Short-Read Sequencing Data				
401-8625-00L	Statistical Methods in Clinical Research (University of Zurich)	W	5 KP	3G	Uni-Dozierende
	<i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: STA404</i>				
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Discussion of the different statistical methods that are used in clinical research.				
Inhalt	Discussion of the different statistical methods that are used in clinical research. Among other subjects the following will be introduced: sample size calculation, randomization and blinding, analysis of clinical trials (parallel groups design, analysis of covariance, crossover design, equivalence studies), intention-to-treat analysis, multiple testing, group sequential methods, adaptive designs, diagnostic studies, and agreement studies.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Matthews, J. N. S. (2006). Introduction to Randomized Controlled Clinical Trials. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. - Cook, T. D. and DeMets, L. D. (2008). Introduction to Statistical Methods for Clinical Trials. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. - Pepe, M. (2003). The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction. Oxford University Press. - Schumacher, M. and Schulgen, G. (2008). Methodik klinischer Studien. Springer, Berlin. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of the programming language R, sufficient knowledge in calculus, linear algebra, probability, statistics				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is accompanied by practical machine learning projects.				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to modeling and regularization. A machine learning project will provide an opportunity to test the machine learning algorithms on real world data.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				

Literatur C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.

R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.

T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.

L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Experience in programming for solving the project tasks.

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				

►► Statistische und mathematische Fächer: nicht wählbar für Kreditpunkte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	E-	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the first part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions, creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	The students will be able to use the software R for simple data analysis.				
Inhalt	The course provides the first part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R. Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: Part I of UsingR is complemented and extended by Part II, which is offered during the second part of the semester and which can be taken independently from Part I. Skript An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf Voraussetzungen / Besonderes The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.				

►► Fächer aus Anwendungsgebieten

Die Studierenden wählen ein Anwendungsgebiet und suchen sich geeignete Lehrveranstaltungen, in denen quantitative Methoden und Modellierung eine Rolle spielen. Sie lassen sich vom Fachberater (<http://stat.ethz.ch/~kalisch/>) bestätigen, dass die gewählten Lehrveranstaltungen in der Kategorie "Fächer aus Anwendungsgebieten" zugelassen sind.

Für die Kategoriezuordnung zugelassener Lehrveranstaltungen lassen Sie bei einer allfälligen Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/ekuenti). Das Studiensekretariat benötigt dazu die Bestätigung des Fachberaters.

► Seminar oder Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3630-06L	Semesterarbeit ■ Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html (Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)	W	6 KP	9A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen dazu, eine statistische Fragestellung mit den entsprechenden Methoden vertieft zu studieren oder ein Fallbeispiel einer statistischen Auswertung zu erarbeiten und klar darzustellen.				
401-3630-04L	Semesterarbeit ■ Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren. Bedingungen und Anmeldeformular unter	W	4 KP	6A	Professor/innen

www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html
(Danach erfolgt die Belegung durch das Studiensekretariat.)

Kurzbeschreibung Semesterarbeiten dienen dazu, eine statistische Fragestellung mit den entsprechenden Methoden vertieft zu studieren oder ein Fallbeispiel einer statistischen Auswertung zu erarbeiten und klar darzustellen.

252-5051-00L **Advanced Topics in Machine Learning ■** **W** **2 KP** **2S** **J. M. Buhmann, T. Hofmann, A. Krause**

Kurzbeschreibung In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.

Lernziel The seminar "Advanced Topics in Machine Learning" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.

Inhalt The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.

Literatur The papers will be presented in the first session of the seminar.

► **Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften**

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MATH.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► **Master-Arbeit**

Nummer **Titel** **Typ** **ECTS** **Umfang** **Dozierende**

401-2000-00L **Scientific Works in Mathematics** **O** **0 KP** **E. Kowalski**
Zielpublikum:
Bachelor-Studierende im dritten Jahr;
Master-Studierende, welche noch keine entsprechende Ausbildung vorweisen können.

*Obligatorisch für alle Bachelor- und Master-Studierenden mit Immatrikulation ab dem HS 2014.
Freiwillig für Bachelor- und Master-Studierende mit Immatrikulation bis und mit Frühjahrssemester 2014.
Beispiel: Sie hatten sich im HS 2013 ins 1. Semester Mathematik Bachelor immatrikuliert, sind jetzt im 5. Semester Mathematik Master immatrikulieren. In diesem Fall können Sie den Bachelor-Studiengang ohne die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" abschliessen, benötigen sie aber für den Abschluss des Master-Studiengangs.
Empfehlung: Absolvieren Sie in diesem Fall die Ausbildung "Scientific Works in Mathematics" im HS 2015 oder FS 2016 (5. oder 6. Semester Bachelor).*

*Weisung
<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/common/docs/weisungssammlung/files-de/wiss-arbeiten-eigenst%C3%A4ndigkeitserklaerung.pdf>*

Kurzbeschreibung Introduction to scientific writing for students with focus on publication standards and ethical issues, especially in the case of citations (references to works of others.)

Lernziel Learn the basic standards of scientific works in mathematics.

Inhalt
- Types of mathematical works
- Publication standards in pure and applied mathematics
- Data handling
- Ethical issues
- Citation guidelines

Skript Moodle of the Mathematics Library: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=519>

Voraussetzungen / Besonderes This course is completed by the optional course "Recherchieren in der Mathematik" (held in German) by the Mathematics Library. For more details see: <http://www.math.ethz.ch/library/services/schulungen>

401-4990-02L **Master's Thesis ■** **O** **30 KP** **57D** **Professor/innen**

*Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:
a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;
b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat;
c. im Master-Studium in den Kernfächern mindestens 16 KP erworben hat.*

*Sie können diese Lerneinheit nicht selber in myStudies belegen, sondern müssen sich beim Studiensekretariat via Online-Anmeldeformular dafür registrieren.
Bedingungen und Anmeldeformular unter www.math.ethz.ch/intranet/students/study-administration/theses.html
(Danach erfolgt die Belegung durch das*

Studiensekretariat.)

Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.
Lernziel	Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.
Inhalt	Five-month project to solve a research question. The content can be more theoretical (e.g. proving a new result) or applied (developing new methods or making a very sophisticated application and adapting existing methods).
Voraussetzungen / Besonderes	Supervisors are chosen on a first-come-first-served basis. Collaborations with industry are possible.

Statistik Master - Legende für Typ

Dr	Für Doktorat geeignet	W	Wählbar für KP
O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+2U	M. Akveld
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen. Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Die Vorlesung folgt weitgehend				
Literatur	[M. Akveld, R. Sperb. Analysis 1. vdf, 4. Auflage, 2012](http://www.vdf.ethz.ch/vdf.asp?isbnNr=3510) Neben Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf, auch - Ch. Blatter, Ingenieur Analysis, gute Referenz für das Kapitel 0 der Vorlesung. - W.L.Briggs, L.Cochran Calculus, early transcendentals. Pearson Education, 2011. ISBN 978-0-321-65193-8, sehr gutes Buch, auch für die Ana.II, aber auf Englisch und relativ voluminös) - J.Stewart, Calculus, Early Transcendentals, Thomson Brooks/Cole, 2003 oder neuere Versionen (auch ein sehr gutes Buch, auch für die Ana.II, aber wieder auf Englisch und voluminös) - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	3V+1U	P. Grohs
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik unter Betonung sowohl abstrakter als auch algorithmischer Aspekte.				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Einfuehrung in abstraktes und algorithmisches Denken auf der Grundlage von mathematischen Konzepten und Modellen. Faehigkeit, einfache Techniken aus der numerischen linearen Algebra geeignet auszuwaehlen, anzuwenden und zu implementieren (in MATLAB).				

- 1 Lineare Gleichungssysteme
 - 1.1 Lineare Gleichungen
 - 1.1.1 Definition und Notation
 - 1.1.2 Loesungen linearer Gleichungen
 - 1.1.3 Visualisierung von Loesungsmengen linearer Gleichungen
 - 1.2 Lineare Gleichungssysteme: Einfuehrung
 - 1.2.1 Definition und Loesungsmengen
 - 1.2.2 Matrixnotation
 - 1.3 Lineare Gleichungssysteme: Anwendungsbeispiele
 - 1.3.1 Additive Ueberlagerung: Mischungsprobleme
 - 1.3.2 Input-Output-Modelle aus der Oekonomie (Leontief-Modelle)
 - 1.3.3 Signalverarbeitung
 - 1.3.4 Flussnetzwerke
 - 1.4 Gausselimination
 - 1.4.1 Eliminationsidee
 - 1.4.2 Zeilenumformungen
 - 1.4.3 Zeilenstufenform
 - 1.4.4 Gausselimination: Algorithmus
 - 1.4.5 Loesungsmengen linearer Gleichungssysteme
- 2 Rechnen mit Vektoren und Matrizen
 - 2.1 Vektorrechnung im \mathbb{R}^n
 - 2.2 Linearkombinationen und Matrix-Vektor-Produkt
 - 2.3 Matrixprodukt
 - 2.4 Matrixkalkuel
 - 2.5 Inverse Matrix
 - 2.6 Transponierte Matrix
 - 2.7 Blockmatrixoperationen
- 3 Unterraeeume und Basen
 - 3.1 Erzeugnisse und Unterraeeume
 - 3.2 Lineare Unabhaengigkeit, Basis und Dimension
 - 3.3 Bild und Kern von Matrizen, Dimensionssatz
 - 3.4 Koeffizientenvektoren und Basiswechsel
- 4 Der Euklidische Raum \mathbb{R}^n
 - 4.1 Das Euklidische Skalarprodukt
 - 4.1.1 Definition und Eigenschaften
 - 4.1.2 Laenge von Vektoren im \mathbb{R}^n
 - 4.1.3 Winkel
 - 4.2 Abstand
 - 4.2.1 Abstandsbegriff
 - 4.2.2 Ergaenzung: Quadratische Formen
 - 4.2.3 Orthogonale Projektion
 - 4.3 Orthogonalitaet
 - 4.3.1 Orthogonale Vektoren
 - 4.3.2 Orthogonale Komplemente
 - 4.3.3 Orthogonale Matrizen
 - 4.3.4 Orthogonalisierung
 - 4.3.5 Vektorprodukt in \mathbb{R}^3
 - 4.4 Lineare Ausgleichsrechnung
 - 4.4.1 Ueberbestimmte lineare Gleichungssysteme: Beispiele
 - 4.4.2 Kleinste-Quadrate Loesung
 - 4.4.3 Normalengleichungen
 - 4.4.4 Orthogonalisierungstechniken
 - 4.5 Volumenformen und Determinanten
 - 4.5.1 Volumen
 - 4.5.2 Determinanten
 - 4.5.3 Determinantenformeln
 - 4.5.4 Determinante und Matrixprodukt
- 5 Numerische lineare Algebra mit MATLAB
 - 5.1 MATLAB: Grundlagen
 - 5.1.1 Operationen mit Vektoren und Matrizen in MATLAB
 - 5.1.2 Visualisierung in MATLAB
 - 5.2 Rundungsfehler
 - 5.3 Rechenaufwand
 - 5.4 Duennbesetzte Matrizen
 - 5.5 Loesen linearer Gleichungssysteme und linearer Ausgleichsprobleme
 - 5.6 MATLAB-Projekte
 - 5.6.1 Projekt: Ideale statische Fachwerke
 - 5.6.2 Projekt: Entauschen eines Bildes
 - 5.6.3 Projekt: Netzglaettung
 - 5.6.4 Projekt: Rekonstruktion eines Dreiecksnetzes
- 6 Lineare Abbildungen [optional]
 - 6.1 Wiederholung: Vektoren und Koordinaten
 - 6.2 Konzept der linearen Abbildung
 - * Abbildungseigenschaften
 - * Komposition
 - * Bild und Kern
 - * Affine Abbildungen
 - 6.3 Matrixdarstellung
 - 6.3.1 Definition
 - 6.3.2 Matrixdarstellung bei Basiswechsel
 - 6.4 Lineare Selbstabbildungen
 - 6.5 Projektionen
 - * Orhtogonalprojektionen
 - 6.6 Isometrien im Euklidischen Raum
 - 6.6.1 Laengenerhaltung
 - 6.6.2 Spiegelungen
 - 6.6.3 Drehungen

- 6.6.3.1 Drehungen im R2
- 6.6.3.2 Drehungen im R3
- 7 Diagonalisierung
 - 7.1 Motivation: Lineare Rekursionen
 - * Lineare skalare Mehrtermrekursionen
 - 7.2 Matrixdiagonalisierung
 - 7.2.1 Anwendung: Geschlossene Darstellung linearer Rekursionen
 - 7.2.2 Anwendung: Matrixfunktionen
 - 7.3 Rechnen in C^n
 - 7.4 Eigenwerte und Eigenvektoren
 - 7.5 Diagonalisierbarkeit
 - 7.5.1 Allgemeine Kriterien
 - 7.5.2 Diagonalisierbarkeit normaler Matrizen

Skript Lecture Slides will be provided for Download.
 Literatur K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH

G. Strang, Lineare Algebra. Springer

252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Programmierung, mit Schwerpunkt auf den grundlegenden Programmierkonzepten.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Programmierkonzepte. Fähigkeit, einfache Programme schreiben und lesen zu können. Fähigkeit, andere (konzeptionell ähnliche) Programmiersprachen rasch erlernen zu können.				
Inhalt	Variablen, Typen, Kontrollanweisungen, Prozeduren und Funktionen, Scoping, Rekursion, dynamische Programmierung, vektorisierte Programmierung, Effizienz. Als Lernsprachen werden Pascal und Matlab verwendet.				
101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey, C. Richmond
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systementwicklung, -analyse und -optimierung, und Entscheidungsfindung, mit Schwerpunkten Lineare Programmierung, Netzwerke, formelle Entscheidungsfindungsmethoden und Wirtschaftlichkeitsrechnung.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Methodenkompetenz bezüglich der Systementwicklung - Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme - Methodenkompetenz bezüglich der Beurteilung von mehreren Problemlösungen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Systementwicklung - Systemanalyse - Netzwerke - Entscheidungsfindung - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Kosten-Nutzen-Analyse 				
Skript	Skript und Vorlesungsfolien sowie weitere Lernmaterialien via Moodle. Die Folien sind 2 Tage vor der jeweiligen Vorlesung via Moodle verfügbar.				
651-0032-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw, K. Rauchenstein
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung. Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				
Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, S. Canonica, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				

Inhalt	<p>1. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze.</p> <p>2. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität.</p> <p>3. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale.</p> <p>4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme.</p> <p>5. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen.</p> <p>6. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen.</p> <p>7. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten.</p> <p>8. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante.</p> <p>9. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen.</p> <p>10. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen.</p> <p>11. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.</p>
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014.
	<p>Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)</p>

▶ 3. Semester

▶▶ Obligatorische Fächer 3. Semester

▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	<p>Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie.</p> <p>Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge.</p> <p>Quantenphysik und Atomphysik.</p> <p>Schwingungen und Wellen.</p> <p>Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie.</p>				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
101-0203-01L	Hydraulik I	O	5 KP	3V+1U	R. Stocker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
103-0233-01L	GIS I	O	3 KP	2G	A. Donaubauer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Modellierung von raumbezogenen Daten, Metrik & Topologie, Vektor- und Rasterdaten, thematische Daten, räumliche Abfragen & Analysen, Geodatenbanken; diverse Übungen mit GIS-Software				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
Inhalt	<p>Einführung GIS & GIScience</p> <p>Konzeptionelles Modell & Datenschema</p> <p>Vektorgeometrie & Topologie</p> <p>Rastergeometrie und -algebra</p> <p>Thematische Daten</p> <p>Räumliche Abfragen & Analysen</p> <p>Geodatenbanken</p>				
Skript	Vorlesungspräsentationen werden digital zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<p>Bartelme, N. (2005). Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen (4. Auflage). Berlin: Springer.</p> <p>Bill, R. (2010). Grundlagen der Geo-Informationssysteme (5. Auflage). Berlin: Wichmann.</p> <p>Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS - A Computing Perspective (2nd Edition). Boca Raton, FL: CRC Press.</p>				
102-0293-00L	Hydrology	O	3 KP	2G	P. Burlando

Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse. Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag. Interzeption: Messung und Schätzung. Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode. Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode. Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes. Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve. Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports. Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren. Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell. Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird: Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrössen). Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann				
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.				
Inhalt	- Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution				
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				

►►► Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler
Kurzbeschreibung	Auffbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden grundlegende Kenntnisse in Enzymologie und Stoffwechselbiochemie vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, wesentliche zelluläre Stoffwechselfvorgänge zu beschreiben und zu verstehen.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskenntnisse in Biologie und Chemie.				

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer 5. Semester

►►► Prüfungsblock 3

Der Prüfungsblock 3 wird ab der Prüfungssession Winter 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt (d.h. Erdbeobachtung wird neu im Prüfungsblock 3 statt im Prüfungsblock 4 geprüft). Die neuen Zusammensetzungen gelten für Studierende, die bis und mit Prüfungssession Sommer 2014 weder den Prüfungsblock 3 noch den Prüfungsblock 4 bereits einmal abgelegt haben. Alle anderen Studierenden legen sowohl Prüfungsblock 3 als auch den Prüfungsblock 4 in der bisherigen Zusammensetzung ab, einschliesslich einer allfälligen Repetition.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	O	3 KP	2G	M. Maurer, P. Stauer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Generelle Entwässerungsplanung (GEP).				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Generelle Entwässerungsplanung (GEP)				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				
102-0455-01L	Grundwasser I	O	3 KP	2G	M. Willmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen. b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren. c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden. d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.				

Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fliessgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, Grundwassermodellierung, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>
<hr/>	
102-0635-01L	Luftreinhaltung
Kurzbeschreibung	<p>O 6 KP 4G B. Buchmann, P. Hofer</p> <p>Einführung in die Grundlagen der Luftreinhaltung. Zuerst werden Entstehung von Luftfremdstoffen, verursacht durch technische Prozesse, Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie die daraus resultierende Aussenluftbelastung diskutiert. Im zweiten Teil werden verschiedene Strategien und Techniken der Emissionsminderung sowie deren Anwendung auf aktuelle Problemfelder der Gesellschaft behandelt.</p>
Lernziel	<p>Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden.</p> <p>Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Strategien und Verfahren der Luftreinhaltungstechnik und deren physikalisch-chemischen Wirkmechanismen. Sie können lufthygienische Vorgaben zur Emissionsminderung in ihre planerische Tätigkeit einbeziehen.</p>

Inhalt	<p>Teil 1 Luftreinhaltung: Emissionen, Immissionen, Transmission Schadstoffflüsse und daraus resultierende Umweltbelastung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - Stoff- und Energiebilanz von Prozessen - Emissionsmesstechnik & -messkonzepte - Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie Quellregionen - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen (Schweiz und global) - Ausbreitung und Verfrachtung von Luftfremdstoffe (Transmission) - meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen - Immissionsmesskonzepte - Ziele und Instrumente Schweizer Luftreinhaltungspolitik <p>Teil 2 Luftreinhaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Emissionsminderung erfolgt durch Reduktion der Schadstoffbildung durch Änderung der ablaufenden Prozesse (produktionsintegrierte Massnahmen) sowie durch verschiedene Abgasreinigungstechniken (additive Massnahmen). Dabei wird gezeigt, dass die Vielfalt der technischen Verfahren auf die Anwendung von einigen wenigen physikalischen und chemischen Prinzipien zurückgeführt werden kann. - Verfahren zur Feststoffabscheidung (Massenkraftabscheider, mechanische und elektrische Filtration, Wäscher) mit ihren unterschiedlichen Wirkmechanismen (Feldkräfte, Impaktion und Diffusionsprozesse) und deren Modellierung. - Verfahren zur Abscheidung gasförmiger Schadstoffe und deren Beschreibung durch die treibenden Kräfte sowie durch Gleichgewicht und Geschwindigkeit der ablaufenden Prozesse (Absorption und Adsorption sowie thermische, katalytische und biologische Umwandlungen). - Die Anwendung dieser Strategien und Techniken auf aktuelle Problemfelder.
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Brigitte Buchmann, Luftreinhaltung, Part I - Peter Hofer, Luftreinhaltung, Part II - Vorlesungsfolien und Übungen
Literatur	Literaturliste im Skript
Voraussetzungen / Besonderes	Hochschule Vorlesungen über grundlegende Physik, Chemie und Mathematik

102-0675-00L	Erdbeobachtung	O	4 KP	3G	I. Hajsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
	<p><i>Hinweis:</i> Der Prüfungsblock 3 wird ab der Prüfungssession Winter 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt (d.h. Erdbeobachtung wird neu im Prüfungsblock 3 statt im Prüfungsblock 4 geprüft). Der Prüfungsblock 4 wird ab der Prüfungssession Sommer 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt. Die neuen Zusammensetzungen gelten für Studierende, die bis und mit Prüfungssession Sommer 2014 weder den Prüfungsblock 3 noch den Prüfungsblock 4 bereits einmal abgelegt haben. Alle anderen Studierenden legen sowohl Prüfungsblock 3 als auch den Prüfungsblock 4 in der bisherigen Zusammensetzung ab, einschliesslich einer allfälligen Repetition.</p>				
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbeobachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbeobachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben. 				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbeobachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie 				
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.				

▶▶▶ Prüfungsblock 4

Anstelle der deutschsprachigen Lehrveranstaltung 851-0703-03L Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften kann wahlweise auch die französischsprachige Lehrveranstaltung 851-0709-00L Droit civil belegt werden.

Der Prüfungsblock 4 wird ab der Prüfungssession Sommer 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt (d.h. Erdbeobachtung wird neu im Prüfungsblock 3 statt im Prüfungsblock 4 geprüft). Die neuen Zusammensetzungen gelten für Studierende, die bis und mit Prüfungssession Sommer 2014 weder den Prüfungsblock 3 noch den Prüfungsblock 4 bereits einmal abgelegt haben. Alle anderen Studierenden legen sowohl Prüfungsblock 3 als auch den Prüfungsblock 4 in der bisherigen Zusammensetzung ab, einschliesslich einer allfälligen Repetition.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0031-02L	Betriebswirtschaftslehre	O	2 KP	2V	J.-P. Chardonens
	<p><i>Hinweis: 101-0031-02 Betriebswirtschaftslehre darf nicht von Studierenden BSc Bauingenieurwissenschaften nach dem Studienreglement 2014 belegt werden, sondern müssen die 101-0031-04 Betriebswirtschaftslehre im FS (2. Sem.) belegen.</i></p>				

Kurzbeschreibung	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb Finanzplanung und Investitionsrechnung von Projekten				
Lernziel	Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen Produktkalkulation durchführen Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen				
Inhalt	Übersicht über die Betriebswirtschaftslehre Finanzielles Rechnungswesen - Bilanz, Erfolgsrechnung - Konten, doppelte Buchhaltung - Jahresabschluss und Jahresrechnung Betriebliches Rechnungswesen - Voll- und Teilkostenrechnung - Kalkulation - Management Entscheidungen Finanzielle Führung - Finanzanalyse - Finanzplanung - Investitionsrechnung				
102-0675-00L	Erdbeobachtung <i>Hinweis: Der Prüfungsblock 3 wird ab der Prüfungssession Winter 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt (d.h. Erdbeobachtung wird neu im Prüfungsblock 3 statt im Prüfungsblock 4 geprüft). Der Prüfungsblock 4 wird ab der Prüfungssession Sommer 2015 in der neuen Zusammensetzung durchgeführt. Die neuen Zusammensetzungen gelten für Studierende, die bis und mit Prüfungssession Sommer 2014 weder den Prüfungsblock 3 noch den Prüfungsblock 4 bereits einmal abgelegt haben. Alle anderen Studierenden legen sowohl Prüfungsblock 3 als auch den Prüfungsblock 4 in der bisherigen Zusammensetzung ab, einschliesslich einer allfälligen Repetition.</i>	O	4 KP	3G	I. Hajnsek, E. Baltsavias, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen über Erdbeobachtungs-Sensoren, Techniken und Methodiken zur Bestimmung von bio-/geo-physikalischen Umweltparametern.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung sollte Grundlagen und einen Überblick über derzeitige und zukünftige Erdbeobachtungssensoren und deren Einsatz zur Umweltparameterbestimmung vermitteln. Die Studenten sollten am Ende der Veranstaltung Wissen über 1. Grundlagen zum Messprinzip 2. Grundlagen in der Bildaufnahme 3. Grundlagen zu den sensorspezifischen Geometrien 4. Sensorspezifische Bestimmung von Umweltparametern erworben haben.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die heutige Erdbeobachtung mit dem folgenden skizzierten Inhalt: 1. Einführung in die Fernerkundung von Luft- und Weltraum gestützten Systemen 2. Einführung in das Elektromagnetische Spektrum 3. Einführung in optische Systeme (optisch und hyperspektral) 4. Einführung in Mikrowellen-Technik (aktiv und passiv) 5. Einführung in atmosphärische Systeme (meteo und chemisch) 6. Einführung in die Techniken und Methoden zur Bestimmung von Umweltparametern 7. Einführung in die Anwendungen zur Bestimmung von Umweltparametern in der Hydrologie, Glaziologie, Forst und Landwirtschaft, Geologie und Topographie				
Skript	Folien zu jeden Vorlesungsblock werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Ausgewählte Literatur wird am Anfang der Vorlesung vorgestellt.				
851-0703-03L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaft ■ <i>Nur für Bauingenieurwissenschaften BSc, Geomatik und Planung BSc, Umweltingenieurwissenschaften BSc und Raumentwicklung und Infrastruktursysteme MSc.</i> <i>Studierende die die Vorlesung Grundzüge des Rechts für Architektur (851-0703-01L) belegt haben oder belegen werden, sollen sich in dieser Lerneinheit nicht einschreiben.</i>	W	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in Grundzüge der Rechtsordnung ein. Neben dem Verfassungs- und Verwaltungsrecht werden Fragen des Vertragsrechts, der ausservertraglichen Haftung, des Gesellschaftsrechts und des Prozessrechts behandelt.				
Lernziel	Einführung in Grundfragen des öffentlichen und des Privatrechts als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	1. Öffentliches Recht Staatsrecht: Funktion und Quellen des Rechts, Aufbau und Organisation des Staates, Grundrechte. Verwaltungsrecht: Verwaltungsverhältnis, Verfügung, Verwaltungsorganisation, Durchsetzung des Verwaltungsrechts, Verwaltungsverfahrenrecht, Grundzüge des Polizei-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. 2. Privatrecht Vertragsrecht: Vertragsfreiheit, Vertragsentstehung, -erfüllung und -verletzung, Grundzüge des Kauf- und Mietvertrags. Haftungsrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, Beschränkung der Haftung. Grundzüge des Gesellschafts- und Zivilprozessrechts.				
Skript	Die Vorlesung wird ab dem Herbstsemester 2015 ein eigenes Skript verwenden. Zur Vertiefungs- und Hintergrundlektüre werden zwei Bücher empfohlen: Siehe Literatur.				

Literatur	Eric Dieth, OR kompakt, Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel, 2. Aufl. 2012, ISBN 978-3-7190-3066-7
	Axel Tschentscher / Andreas Lienhard, Öffentliches Recht: Ein Grundriss, Zürich, 2011, ISBN 978-3-03751-333-0
	Weiterführende Informationen unter http://www.hertig.ethz.ch/courses.htm erhältlich.
851-0709-00L	Introduction au Droit Civil W 2 KP 2V H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.
Literatur	Editions officielles récentes des lois fédérales, en langue française (Code civil et Code des obligations) ou italienne (Codice civile e Codice delle obbligazioni), disponibles auprès de la plupart des librairies.
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.
101-0515-00L	Projektmanagement O 2 KP 2G M. Kersting
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Durchführung von Projekten (unter der Berücksichtigung des Lebenszyklus). Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten.
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.
Inhalt	- Von der strategischen Planung zur Projektrealisierung - Führung in Projekten (Menschenführung, Teams) - Projektorganisation (Strukturen) - Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) - Projektsteuerung - Risiko- und Qualitätsmanagement - Projektabschluss
Skript	Ja. Zusätzlich sind die Folien ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Andere notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.

►►► Übrige obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0515-01L	Seminar Umweltingenieurwissenschaften ■	O	3 KP	3S	M. Maurer, P. Burlando, I. Hajnsek, S. Hellweg, M. Holzner, P. Molnar, E. Morgenroth, R. Stocker, J. Wang
Kurzbeschreibung	Die Kurs ist in Form eines Seminars mit studentischen Vorträgen organisiert. Themen aus den Kerndisziplinen des Studiengangs (Wasserressourcen und -haushalt, Siedlungswasserwirtschaft, Stoffhaushalt, Entsorgungstechnik, Luftreinhaltung, Erdbeobachtung) werden diskutiert auf der Basis von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die von den Studierenden dargestellt und kritisch begutachtet werden.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse und Anwendungsbeispiele aus dem Fachbereich der Umweltingenieurwissenschaften kennen und analysieren lernen.				

►► Wahlmodule

►►► Wahlmodul Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0535-00L	Lärmbekämpfung	W	5 KP	4G	K. Eggenschwiler, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Akustik, Gehöreigenschaften, Akustische Messtechnik. Physiologische, psychologische, soziale und ökonomische Lärmwirkungen. Lärmschutzrecht (mit Fokus auf Schweizer Lärmschutzverordnung), Lärm und Raumplanung. Schallausbreitung im Freien und in Gebäuden. Prognose- und Messverfahren. Verkehrslärm (Strasse, Eisenbahn, Flugverkehr), Schiesslärm, Industrielärm. Bauakustik.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lärmbekämpfung: Akustik, Lärmwirkung auf den Menschen, Akustische Messtechnik und Lärmschutzrecht. Sie sind fähig, Probleme im Bereich Lärm zu erkennen und zu bewerten. Einfache Aufgabenstellungen der Lärmbekämpfung können sie selbständig lösen.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen: Schalldruck, Wellen, Quellenarten. Akustische Messtechnik: Umgang mit Dezibel, Akustische Masse, Schallpegelmessung, Spektralanalyse. Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheitliche Wirkungen von Lärm, Störung/Belästigung, Belastungsmasse. Gesetzliche Grundlagen der Lärmbekämpfung / Raumplanung: Lärmschutzverordnung/SIA 181. Zusammenhang mit der Raumplanung. Schallausbreitung im Freien: Abstandsgesetze, Luftdämpfung, Bodeneffekt, Abschirmung, Reflexion, Streuung, Bebauung, Wittereinflüsse. Kurze Einführung in die Bauakustik und in die einfachsten Grundlagen der Raumakustik. Eigenschaften von Schallquellen: Akustische Beschreibung von Schallquellen, Lärminderung an der Quelle. Lärmarten und Prognoseverfahren: Messen/Berechnen, Strassenlärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Schiesslärm, Industrielärm.				
Skript	Skript "Lärmbekämpfung" erhältlich zu Beginn der Vorlesung. Bestellung auch hier möglich: Sekretariat der Abteilung Akustik, EMPA Dübendorf. www.empa.ch/akustik . +41 58 765 4692. Corinne.Gianola@empa.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	1 - 2 Exkursionen				

►►► Wahlmodul Bodenschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

►►► Wahlmodul Bauingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und Ablagerungskonzepte, Multibarriersysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion				
101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	3 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal				

Skript	Textbücher Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York, 2nd ed. 2010.
Literatur	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten.
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.

►►► Wahlmodul Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean pumps, geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-BAUG.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

Umweltingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltingenieurwissenschaften Master

► 1. Semester

►► Obligatorisches Fach- und Computerlabor für Umweltingenieure

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0527-00L	Environment and Computer Laboratory I (Year Course) ■	O	0 KP	4P	D. Braun, L. Biolley, E. Cerwinka, N. Derlon, A. Keller, P. U. Lehmann Grunder, S. Pfister, L. von Känel
Kurzbeschreibung	In Projektarbeiten zu den verschiedenen Vertiefungsrichtungen werden mit Messkampagnen und numerischen Modellierungen technische oder umweltrelevante Systeme untersucht. Die Studierenden lernen wie mit zielgerichteten Methoden, gegebene Fragestellungen beantwortet werden können. Die Arbeiten werden mit Berichten dokumentiert.				
Lernziel	In Projektarbeiten zu den verschiedenen Vertiefungsrichtungen werden mit Messkampagnen und numerischen Modellierungen technische oder umweltrelevante Systeme untersucht. Die Studierenden lernen wie mit zielgerichteten Methoden, gegebene Fragestellungen beantwortet werden können. Die Arbeiten werden mit Berichten dokumentiert.				
Inhalt	Es werden Projekte zu den folgenden Themen durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Betrieb und Charakterisierung einer Kleinstkläranlage - Charakterisierung von Aquiferen mit Pumpversuchen - Modellieren von hydrologischen Systemen - Messen und Modellieren von Nanopartikeln an Arbeitsplätzen - Messen und Modellieren von Sedimenttransport in Flüssen - Untersuchungen von belasteten Böden 				
Skript	Unterlagen werden abgegeben				

►► Vertiefungsfächer (Majors)

►►► Vertiefung Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0237-00L	Hydrology II	O	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.				
	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
102-0287-00L	Fluvial Systems	O	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				

►►► Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes) <i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				

Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes
Skript	Copies of overheads will be made available.
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .

102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management <i>This course supports the course in Biological Wastewater Treatment (102-0217-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	O	6 KP	4G	E. Morgenroth, M. Maurer
Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.				
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase: Willi Gujer (2008): Systems Analysis for Water Technology. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Process Engineering I. It is advantageous to follow both courses simultaneously.				

▶▶▶ Vertiefung Ökolog. Systemdesign, Luftreinhaltung u. Entsorgungstechnik

In der Vertiefung "Ökologisches Systemdesign, Luftreinhaltung und Entsorgungstechnik" ist jeweils 1 von 3 möglichen Kombinationen zu wählen:

1. Kombination: Ökologisches Systemdesign & Luftreinhaltung,
2. Kombination: Luftreinhaltung & Entsorgungstechnik oder
3. Kombination: Entsorgungstechnik & Ökologisches Systemdesign

Diejenigen Studierenden, die entweder Kombination 2 oder 3 wählen und gleichzeitig als zweite Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft belegen, müssen anstatt "102-0217-00L Process Engineering I (Biological Processes)" im Herbstsemester, die Vorlesung "102-0337-00L Landfilling, Contaminated Sites and Radioactive Waste Repositories" besuchen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes) <i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i>	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .				
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments ■	O	6 KP	3G+2U+2P	A. E. Braunschweig, S. Hellweg, S. Pfister, R. Frischknecht

Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the - ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies In the course element "Implementation of...", students will learn to - describe key sustainability problems of the current economic system and measuring units. - describe the management system of an organisation and illustrate how to improve its sustainability management (especially planning and controlling), based on current ISO management standards and additional frameworks. - discuss approaches to measure environmental performance measurement of an organisation, including 'organisational LCA' (Ecobalance) - explain the pros and cons of single score env. assessment methods - demonstrate life cycle costing from a sustainability viewpoint - interpret stakeholder relations of an organisation - (if time allows) describe sustainable supply chain management
Inhalt	Part I (Advanced Environmental Assessments) - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals): - Sustainability problems of the current economic system and its measuring units; - The structure of a management system, and elements to integrate environmental management (ISO 14001) and social management (SA8000 as well as ISO 26000), especially into strategy development, planning, controlling and communication; - Sustainability Opportunities and Innovation - The concept of 'Continuous Improvement' - Life Cycle Costing, Life Cycle Management - environmental performance measurement of an organisation, including 'organisational LCA' (Ecobalance), based on practical examples of companies and new concepts - single score env. assessment methods (Swiss ecopoints) - stakeholder management and sustainability oriented communication - an intro into sustainability issues of supply chain management Students will get small exercises related to course issues. Part III (Computer Lab): this is an exercise and software lab to apply the methods from Part I and II of this lecture.
Skript	Part I: (-) Part II: Documents will be available on Ilias Part III Lab: (-)
Literatur	Will be made available in class.
Voraussetzungen / Besonderes	This course should only be elected by students of environmental engineering with the Major in ESD, Air Quality Control and Waste Management. All other students should take the individual courses in Advanced Environmental Assessment and/or Implementation of Environmental goals (with or without exercise and lab). Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students who have not yet had classwork in this topic are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitchhiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).

102-0357-00L	Waste Recycling Technologies	O	3 KP	2G	R. Bunge
Kurzbeschreibung	Waste Recycling Technology (WRT) is sub-discipline of Mechanical Process Engineering. WRT is employed in production plants processing contaminated soil, construction wastes, scrap metal, recovered paper and the like. While WRT is well established in Central Europe, it is only just now catching on in emerging markets as well.				
Lernziel	At the core of this course is the separation of mixtures of solid bulk materials according to physical properties such as color, electrical conductivity, magnetism and so forth. After having taken this course, the students should have concept not only of the unit operations employed in WRT but also of how these unit operations are integrated into the flow sheets of production plants.				
Inhalt	Introduction Waste Recycling: Scope and objectives Waste recycling technologies in Switzerland Fundamentals Properties of particles: Liberation conditions, Particle size and shape, Porosity of bulk materials Fluid dynamics of particles: Stationary particle beds, Fluidized beds, Free settling particles Flow sheet basics: Balancing mass flows Standard processes: batch vs. continuous Assessment of separation success: Separation function; grade vs. recovery Separation Process Separation according to size and shape (Classification): Screening, Flow separation Separation according to material properties (Concentration): Manual Sorting, Gravity concentration; Magnetic separation, Eddy current separation, Electrostatic separation, Sensor technology, Froth flotation				
Skript	The script consists of the transparencies shown during the lectures. Background material will be provided on the script-server.				
Literatur	A list of recommended books will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	We will approach this topic from the perspective not of theory, but of practical application. However, solid fundamentals in physics (in particular in mechanics) are strongly recommended.				
102-0377-00L	Air Pollution Modeling and Chemistry	O	3 KP	2G	S. Henne, A. C. Gerecke

Kurzbeschreibung	Air pollutants cause negative effects on humans, wildlife and buildings. To control and reduce the impact of air pollutants, their transfer from sources to receptors needs to be known. This transfer includes transport within the atmospheric boundary layer, chemical transformation reactions and phase-transfer processes from air to liquid and solid materials (aerosols, water, ...).
Lernziel	The students understand the fundamental principles of atmospheric transport, dispersion and chemistry of pollutants on the local to regional scale and their transfer between air and condensed phases (aerosols, water, solids). This includes the knowledge of important atmospheric reactions, sources and sinks. The obtained understanding enables the students to apply computational tools to predict the transport and transformation of chemicals at the local to regional scale.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Structure of the Atmosphere - Thermodynamics of the atmosphere - Atmospheric stability - Atmospheric boundary layer and turbulence - Dispersion in the atmospheric boundary layer - Numerical models of atmospheric dispersion - Gas phase reaction kinetics - Tropospheric chemistry and ozone formation - Chemistry box models - Volatile organic pollutants (VOCs) and semi-volatile organic pollutants (SVOCs) - Distribution of chemicals between different phases - Kinetics of phase transfer processes - Computational tools to estimate volatility, distribution and phase transfer rates of organic chemicals
Skript	Hand-outs of lecture material with extended comments will be made available along with the lecture.
Literatur	Lists of suitable books and papers will be provided in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	strongly recommended: 102-0635-01L Luftreinhaltung (Air Pollution Control) or similar

102-0337-00L	Landfilling, Contaminated Sites and Radioactive Waste Repositories ■	O	3 KP	2G	W. Hummel, M. Plötze
Kurzbeschreibung	Practices of landfilling and remediation of contaminated sites and disposal of radioactive waste are based on the same concepts that aim to protect the environment. The assessment of contaminants that may leach into the environment as a function of time and how to reduce the rate of their release is key to the design of chemical, technical and geological barriers.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: <ul style="list-style-type: none"> - assess the risk posed to the environment of landfills, contaminated sites and radioactive waste repositories in terms of fate and transport of contaminants - describe technologies available to minimize environmental contamination - describe the principles in handling of contaminated sites and to propose and evaluate suitable remediation techniques - explain the concepts that underlie radioactive waste disposal practices 				
Inhalt	This lecture course comprises of lectures with exercises and guided case studies. <ul style="list-style-type: none"> - A short overview of the principles of environmental protection in waste management and how this is applied in legislation. - A overview of the chemistry underlying the release and transport of contaminants from the landfilled/contaminated material/radioactive waste repository focusing on processes that control redox state and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function. Clay as a barrier. - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Concepts and safety in radioactive waste management - Role of the geological and engineered barriers and radionuclide transport in geological media. 				
Skript	Short script plus copies of overheads				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is an interdisciplinary course aimed at environmental scientists and environmental engineers.				

▶▶▶ Vertiefung Wasserbau

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0247-01L	Wasserbau II <i>Hinweis: Da Wasserbau II stark auf Wasserbau (101-0206-00L) aufbaut, wird eine Belegung von Wasserbau II ohne vorangehenden Besuch der LV 101-0206-00L Wasserbau nicht empfohlen.</i>	O	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Massenbeton, Walzbetonmauern (RCC-Mauern), Speicherverlandung und Sedimentmanagement, Talsperrenüberwachung. Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.				
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen				
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Hinweis: Da Wasserbau II stark auf Wasserbau (101-0206-00L) aufbaut, wird eine Belegung von Wasserbau II ohne vorangehenden Besuch der LV 101-0206-00L Wasserbau nicht empfohlen.				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of <ol style="list-style-type: none"> 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data 				

Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)
Skript	Handouts for each topic will be provided
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.

101-0258-00L	Flussbau	O	3 KP	2G	G. R. Bezzola
Kurzbeschreibung	Behandelte Themen: Grundlagen (z.B. Beprobung von Sedimenten), Gerinnehydraulik, Bewegungsbeginn, Sohlenformen, Geschiebe- und Schwebstofftransport, Geschiebehaushalt und morphologische Veränderungen, Flussmorphologie, Kolk, flussbauliche Konzepte und Bauweisen (z.B. Ufer- und Sohlensicherung). Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs wird eine praktische Übung (freiwillig, unbenotet) angeboten.				
Lernziel	Die Studierenden sollen - die Zusammenhänge zwischen Abfluss, Feststofftransport und Gerinnebildung kennen und quantitativ beschreiben können - die Grundlagen, Ansätze und Methoden zur Behandlung flussbaulicher Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Schutz vor Hochwasser und der Renaturierung von Fließgewässern kennen und anwenden können.				
Inhalt	Der erste Teil der Vorlesung ist den zur Behandlung flussbaulicher Fragen notwendigen Grundlagen gewidmet. Dabei werden schweremässig die Methoden zur Bestimmung der Kornverteilung des Sohlenmaterials, die Abflussberechnung in alluvialen Flüssen, der Prozess der natürlichen Sohlenabpflasterung sowie die Gesetzmässigkeiten des Transportbeginns und des Geschiebe- und Schwebstofftransports behandelt. Im zweiten Teil wird das Vorgehen zur Quantifizierung des Feststoffhaushalts und der morphologischen Veränderungen (Erosion, Auflandung) in Flusssystemen erläutert. Daneben werden die Prozesse der natürlichen Gerinnebildung und die verschiedenen Erscheinungsformen von Flüssen (gerade, mäandrierend, verzweigt) besprochen. Jeweils ein eigenes Kapitel ist den Themen Sohlenformen, Flussmorphologie und Kolk gewidmet. Der letzte Teil beschäftigt sich mit der Bemessung und konstruktiven Ausbildung flussbaulicher Massnahmen. Behandelt werden der Schutz von Ufern sowie die Stabilisierung des Längensprofils.				
Skript	Autographie Flussbau				
Literatur	Auf weiterführende Literatur wird in der Autographie verwiesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	dringend empfohlen: Hydrologie, Hydraulik I und Wasserbau. Die freiwillige und unbenotete Übung basiert auf Daten, welche durch die Studierenden an einem Fluss in der Natur erhoben werden. Sie umfasst nebst der Beschaffung der Grundlagen und der Erhebung der Daten im Feld eine Abflussberechnung, die Ermittlung des Transport- und Erosionsbeginns und die Berechnung der jährlichen Geschiebefracht für einen ausgewählten Flussabschnitt.				

101-0269-00L	Numerical Modelling in Fluvial Hydraulics and River Engineering	W	3 KP	2G	D. F. Vetsch, A. Siviglia
Kurzbeschreibung	The basics of numerical modelling of fluvial hydraulics and river engineering problems are presented. The governing equations for flow and sediment transport in open channels and corresponding numerical solution strategies are introduced. The theoretical parts are discussed by examples.				
Lernziel	Get to know possibilities and limitations of numerical modelling in fluvial hydraulics and river engineering.				
Inhalt	- Governing equations and modelling approaches - Initial and boundary conditions - Simulation process and grid generation - Numerical methods: basics, accuracy and stability - Examples of numerical schemes, 1D and 2D models				
Skript	Slides of lecture are available for download as PDF. Supplementary material will be provided during lecture.				
Literatur	Relevant books and citations will be mentioned.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercises are based on the simulation software BASEMENT (www.basement.ethz.ch), the open-source GIS Qgis (www.qgis.org) and code examples written in MATLAB. The applications comprise one- and two-dimensional approaches for the modelling of flow and sediment transport. Requirements: Hydraulics I, Numerical Hydraulics, Hydraulic Engineering I and II, River Engineering (Flood defense management). MATLAB programming skills would be an advantage.				

▶▶▶ Vertiefung Bodenschutz

Studierende mit Major Bodenschutz müssen als Ersatz für 101-0314-99 Soil Mechanics eine der folgenden 3 Lehrveranstaltungen obligatorisch besuchen:

1. 651-4033-00 Soil Mechanics and Foundation (jeweils in HS), oder
2. 751-3404-00L Nutrient Fluxes in Soil-Plant Systems (jeweils im FS), oder
3. 701-1802-00L Ökologie von Waldböden (jeweils im FS).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	O	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/ near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity

Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester)
<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	O	3 KP	2G	A. Voegelin, J. G. Wiederhold, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				

701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	O	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierenden können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block  4 h statt.
Voraussetzung (Empfohlen):
- Bodenschutz und Landnutzung
- Biochemistry of Trace Elements
- Angewandte Bodenökologie

651-4033-00L	Soil Mechanics and Foundation Engineering	W	4 KP	3V+2U	M. Perras, A. Wolter, M. Stolz
Kurzbeschreibung	The course presents the principles of soil mechanics and soil behaviour characteristics and its applications in geotechnical structures and systems. It is based on more descriptive courses on Engineering Geology within the BSc Geol. Program and is a compulsory prerequisite for other courses within the MSc Eng. Geol. program.				
Lernziel	Understanding the principles of soil behaviour and the fundamentals of geotechnical practices in soils. Ability to communicate with geotechnical engineers.				
Inhalt	Soil Mechanics: Fundamental concepts of strength and deformation of different soils. Introduction to geotechnical calculations Significance of (ground)water Geotechnical Engineering in Soils: Evaluation of geotechnical scenarios, handling of forecast uncertainties, relation of soil properties and soil composition, interactions between soil and building, standard construction methods in soils (foundations, slopes, dams and levees), requirements for the geotechnical prognosis				
Skript	This lecture is supported by the textbook: "Geotechnical Engineering" by Donald P. Coduto, 2nd edition, 2011; ISBN-13: 978-0-13-135425-8				
Voraussetzungen / Besonderes	Courses must be completed: Introduction to Engineering Geology (BSc level) Introduction to Groundwater Sedimentology and Quaternary deposits Principles of Physics Courses recommended: Eng Geol Site Investigations Eng Geol Field Course I (soils) Clay Mineralogy				

►► Fachspezifische Wahlfächer (Minors)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management	W	6 KP	4G	E. Morgenroth, M. Maurer
Kurzbeschreibung	<i>This course supports the course in Biological Wastewater Treatment (102-0217-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i> Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.				
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase: Willi Gujer (2008): Systems Analysis for Water Technology. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Process Engineering I. It is advantageous to follow both courses simultaneously.				
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Processes)	W	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	<i>This course will be combined with Systems Analysis and Mathematical Modeling (102-0227-00L). It is therefore advantageous to follow both courses simultaneously.</i> Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	Copies of overheads will be made available.				
Literatur	There will be a required textbook that students need to purchase (see http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I for further information).				

Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously. For detailed information on prerequisites and information needed from Systems Analysis and Mathematical Modeling the student should consult the lecture program and important information (syllabus) of Process Engineering I that can be downloaded at http://www.ifu.ethz.ch/SWW/education/lectures/Proc_Eng_I .				
101-0247-01L	Wasserbau II	W	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	<i>Hinweis: Da Wasserbau II stark auf Wasserbau (101-0206-00L) aufbaut, wird eine Belegung von Wasserbau II ohne vorangehenden Besuch der LV 101-0206-00L Wasserbau nicht empfohlen.</i>				
Lernziel	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Skript	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Massenbeton, Walzbetonmauern (RCC-Mauern), Speicherverlandung und Sedimentmanagement, Talsperrenüberwachung. Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.				
Literatur	Manuskript und weitere Unterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	<i>Hinweis: Da Wasserbau II stark auf Wasserbau (101-0206-00L) aufbaut, wird eine Belegung von Wasserbau II ohne vorangehenden Besuch der LV 101-0206-00L Wasserbau nicht empfohlen.</i>				
101-0269-00L	Numerical Modelling in Fluvial Hydraulics and River Engineering	W	3 KP	2G	D. F. Vetsch, A. Siviglia
Kurzbeschreibung	The basics of numerical modelling of fluvial hydraulics and river engineering problems are presented. The governing equations for flow and sediment transport in open channels and corresponding numerical solution strategies are introduced. The theoretical parts are discussed by examples.				
Lernziel	Get to know possibilities and limitations of numerical modelling in fluvial hydraulics and river engineering.				
Inhalt	- Governing equations and modelling approaches - Initial and boundary conditions - Simulation process and grid generation - Numerical methods: basics, accuracy and stability - Examples of numerical schemes, 1D and 2D models				
Skript	Slides of lecture are available for download as PDF. Supplementary material will be provided during lecture.				
Literatur	Relevant books and citations will be mentioned.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exercises are based on the simulation software BASEMENT (www.basement.ethz.ch), the open-source GIS Qgis (www.qgis.org) and code examples written in MATLAB. The applications comprise one- and two-dimensional approaches for the modelling of flow and sediment transport.				
	Requirements: Hydraulics I, Numerical Hydraulics, Hydraulic Engineering I and II, River Engineering (Flood defense management). MATLAB programming skills would be an advantage.				
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2S	R. Boes, I. Albayrak
Kurzbeschreibung	<i>Voraussetzung: 101-0247-01L Wasserbau II oder gleichwertige Lehrveranstaltung.</i>				
Lernziel	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Inhalt	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Skript	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft. Zu diesen gehören z.B. die Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Fliessgewässerhydraulik und die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren und Wehren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft, ökohydraulische Aspekte wie die Interaktion von Vegetation und Strömung sowie fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland.				
Literatur	Vorlesungsunterlagen werden zum Download bereitgestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	wird in der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einbezug von externen Referenten zu aktuellen Fachthemen und Projekten im In- und Ausland.				
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis praktischer Anwendungen nötig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherflüssen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeeis				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert.				
	Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.				
102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar

Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	W	3 KP	2G	M. Holzner
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated. All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
102-0828-00L	Ökologie natürlicher Gewässer	W	2 KP	2G	U. Karaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die klassische Limnologie mit phänomenologischer Beschreibung der chemischen und physikalischen Umwelt. Anpassungen und Wechselwirkungen der aquatischen Biologie. Anthropogene Störungen der aquatischen Systeme. Methoden der angewandten Limnologie (Siedlungsentwässerung, Monitoring, Bioindikation, Fließgewässer-Revitalisierung) mit Exkursionen.				
Lernziel	Exemplarische Erarbeitung Ökologischer Prinzipien anhand von Grundlagen aus aquatischen Ökosystemen. Verständnis von ökologischen Mustern und Prozessen im Lichte unterschiedlicher Standortverhältnisse. Anpassungen der Organismen an spezifische Standortfaktoren. Vergleich stehender und fließender Gewässer.				
Inhalt	Spezifische Eigenschaften von Quellen, Fließgewässern und stehenden Gewässern. Strukturen und Funktionen der Lebensgemeinschaften und ihre Adaptationen an die Umwelt. Stoffhaushalt und Energiefluss. Störungen der aquatischen Ökosysteme (Trophie, Saprobie, Schadstoffe). Aktuelle Situation in der Schweiz und aktuelle Sanierungsstudien. Exkursionen an Fließgewässer und See/Tümpel.				
Skript	ppt Handouts				
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	<i>102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) und 102-0317-00 Advanced Environmental Assessments (3KP) dürfen nicht beide belegt werden, da die 102-0317-00 bereits in 102-0307-00 enthalten ist.</i> This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the				
Inhalt	- Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers - Inventory developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Recent development in impact assessment - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Uncertainty analysis - Subjectivity in environmental assessments - Multicriteria analysis - Case Studies				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				

Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				
102-0327-01L	Implementation of Environmental and other Sustainability Goals	W	2 KP	1G	A. E. Braunschweig
Kurzbeschreibung	<p><i>102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) und 102-0327-01 Implementation of Environmental and other Sustainability Goals (2KP) dürfen nicht beide belegt werden, da die 102-0327-01 bereits in 102-0307-00 enthalten ist.</i></p> <p>How to make sustainability operational - in industry, services and other organizations: You will learn how to put sustainability into practice by integrating environmental, social and economic aspects into organisations' management and processes. The course contains both a management view, as well as a sustainability view - and how to combine them.</p>				
Lernziel	To provide understanding of how sustainability can be made operational in an organisation. To do so, students will understand how to integrate sustainability thinking into the typical current organisational environment and processes, such as planning, implementing and controlling.				
Inhalt	<p>We meet for five 3-hour-lectures, with discussions and case studies during course time. Additionally, small case studies in-between courses will be given at most course days. Course topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Sustainable Development and its meaning for Management -- Management Standards for Sustainability (ISO and others) -- Sustainability Opportunities and Innovation -- Organisation and Implementation -- The concept of 'Continuous Improvement' -- Environmental Performance Measurement (Concepts, Standards, Methods) -- Life Cycle Costing, Life Cycle Management -- (Sustainable) Supply Chain Management -- Communication of Sustainability Issues 				
Skript	Course documentation as well as case study descriptions will be provided during the course via the "Ilias" repository.				
Literatur	<p>There are two ways to approach the course's issues:</p> <p>a) Looking at how to integrate sustainability into 'standard' management: "Von den Zinsen statt vom Kapital leben", iO article. German version at http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/artikel_io.pdf ; english x-lation at http://www.e2mc.com/bilder/downloads/article_io_e.pdf</p> <p>b) Coming from Life Cycle Management, a good start is "Life Cycle Management - A Business Guide to Sustainability" from the UNEP-SETAC Life Cycle Initiative (available at: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf?site=lcinit&page_id=F14E0563-6C63-4372-B82F-6F6B5786CCE3)</p> <p>c) We will touch upon the hotel sustainable scheme and label "Ibex" see: http://www.e2mc.com/images/stories/e2_bilder/downloads/Umweltfocus_d.pdf (for an english version, pls contact the lecturer at arthurb@ethz.ch)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	If you have specific interests or questions, let me know at arthurb@ethz.ch . Maybe I can include your issues - or I can't :-)				
102-0357-00L	Waste Recycling Technologies	W	3 KP	2G	R. Bunge
Kurzbeschreibung	Waste Recycling Technology (WRT) is sub-discipline of Mechanical Process Engineering. WRT is employed in production plants processing contaminated soil, construction wastes, scrap metal, recovered paper and the like. While WRT is well established in Central Europe, it is only just now catching on in emerging markets as well.				
Lernziel	At the core of this course is the separation of mixtures of solid bulk materials according to physical properties such as color, electrical conductivity, magnetism and so forth. After having taken this course, the students should have concept not only of the unit operations employed in WRT but also of how these unit operations are integrated into the flow sheets of production plants.				
Inhalt	<p>Introduction Waste Recycling: Scope and objectives Waste recycling technologies in Switzerland</p> <p>Fundamentals Properties of particles: Liberation conditions, Particle size and shape, Porosity of bulk materials Fluid dynamics of particles: Stationary particle beds, Fluidized beds, Free settling particles Flow sheet basics: Balancing mass flows Standard processes: batch vs. continuous Assessment of separation success: Separation function; grade vs. recovery</p> <p>Separation Process Separation according to size and shape (Classification): Screening, Flow separation Separation according to material properties (Concentration): Manual Sorting, Gravity concentration; Magnetic separation, Eddy current separation, Electrostatic separation, Sensor technology, Froth flotation</p>				
Skript	The script consists of the transparencies shown during the lectures. Background material will be provided on the script-server.				
Literatur	A list of recommended books will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	We will approach this topic from the perspective not of theory, but of practical application. However, solid fundamentals in physics (in particular in mechanics) are strongly recommended.				
102-0617-00L	Basics and Principles of Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide the basics and principles of Radar Remote Sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	<p>The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from multi-parametric SAR data 				

Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, earth quake and volcano monitoring, forest height inversion, wood biomass estimation etc.)				
Skript	Handouts for each topic will be provided				
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0627-00-G: Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation is providing a profound basis for independent data analysis. It is recommended to take both courses together.				
102-0627-00L	Applied Radar Remote Sensing for Environmental Parameter Estimation	W	3 KP	2G	I. Hajnsek, O. Frey, M. Pichierri
Kurzbeschreibung	The course is providing practical exercises for the use of Radar Remote Sensing, specifically Synthetic Aperture Radar (SAR) to estimate environmental parameters.				
Lernziel	The course should enable the independent use and handling of SAR data for environmental parameter estimation. At the end of the course the student has the ability to: 1. Read and display multi-parametric SAR data 2. Apply and pre-process SAR data (speckle filtering, polarimetric and interferometric processing steps) 3. Derivation of bio/geophysical environmental parameter				
Inhalt	The main focus of the course is the handling of multi-parameter SAR data for environmental parameter estimation with the following content: 1. Read and display multi-parametric SAR data 2. Application of different speckle filtering techniques 3. Derivation of the coherency and covariance matrix 4. Application of polarimetric correlation functions 5. Application of different decomposition techniques 6. Generation of a polarimetric SAR interferometry data set from a simulated forest 7. Processing of the polarimetric SAR interferometry data set 8. Estimation of environmental parameters (segmentation, soil moisture estimation, forest height estimation, etc.)				
Skript	Handouts for each topic will be provided.				
Literatur	First readings for the course: 1. Woodhouse, I.H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press. Taylor & Francis Group, 2006. 2. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press. Taylor & Francis Group, 2009.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course in combination with 102-0617-G: Basics and Principles of Radar Remote Sensing provides the basis for an independent handling of multi-parametric SAR data. The content of this course is offering to apply the theory to practical exercises using the free software PolSARPro.				
101-0187-00L	Structural Reliability and Risk Analysis	W	3 KP	2G	B. Sudret
Kurzbeschreibung	Structural reliability aims at quantifying the probability of failure of systems due to uncertainties in their design, manufacturing and environmental conditions. Risk analysis combines this information with the consequences of failure in view of optimal decision making. The course presents the underlying probabilistic modelling and computational methods for reliability and risk assessment.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with a thorough understanding of the key concepts behind structural reliability and risk analysis. After this course the students will have refreshed their knowledge of probability theory and statistics to model uncertainties in view of engineering applications. They will be able to analyze the reliability of a structure and to use risk assessment methods for decision making under uncertain conditions. They will be aware of the state-of-the-art computational methods and software in this field.				
Inhalt	Engineers are confronted every day to decision making under limited amount of information and uncertain conditions. When designing new structures and systems, the design codes such as SIA or Euro- codes usually provide a framework that guarantees safety and reliability. However the level of safety is not quantified explicitly, which does not allow the analyst to properly choose between design variants and evaluate a total cost in case of failure. In contrast, the framework of risk analysis allows one to incorporate the uncertainty in decision making. The first part of the course is a reminder on probability theory that is used as a main tool for reliability and risk analysis. Classical concepts such as random variables and vectors, dependence and correlation are recalled. Basic statistical inference methods used for building a probabilistic model from the available data, e.g. the maximum likelihood method, are presented. The second part is related to structural reliability analysis, i.e. methods that allow one to compute probabilities of failure of a given system with respect to prescribed criteria. The framework of reliability analysis is first set up. Reliability indices are introduced together with the first order-second moment method (FOSM) and the first order reliability method (FORM). Methods based on Monte Carlo simulation are then reviewed and illustrated through various examples. By-products of reliability analysis such as sensitivity measures and partial safety coefficients are derived and their links to structural design codes is shown. The reliability of structural systems is also introduced as well as the methods used to reassess existing structures based on new information. The third part of the course addresses risk assessment methods. Techniques for the identification of hazard scenarios and their representation by fault trees and event trees are described. Risk is defined with respect to the concept of expected utility in the framework of decision making. Elements of Bayesian decision making, i.e. pre-, post and pre-post risk assessment methods are presented. Bayesian networks are introduced as a generic numerical tool for solving such problems. The course also includes a tutorial using a software dedicated to real world structural reliability analysis.				
Literatur	Ang, A. and Tang, W.H, Probability Concepts in Engineering - Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic course on probability theory and statistics				
529-0047-00L	Risk Assessment of Chemicals	W	7 KP	6A	C. Bogdal, C. A. Baumel, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				

Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen:			
	<p>* Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit.</p> <p>* Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie.</p> <p>* Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik.</p> <p>* Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit.</p> <p>* Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz.</p>			
	Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden			
Skript	Vgl. empfohlene Literatur.			
Literatur	<p>Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettler, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2);</p> <p>Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0);</p> <p>Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2);</p> <p>van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.			
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G L. Winkel
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.			
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Evaluation analytischer Daten aus verschiedenen aquatischen Systemen.			
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexbildung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen Festphase-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.			
Skript	Unterlagen werden abgegeben.			
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.			
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i></p> <p>Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.</p>			
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.			
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.			
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.			
Literatur	<p>- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003)</p> <p>- Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003)</p> <p>- Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course.</p> <p>Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.</p>			
363-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.			
Lernziel	<p>Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development</p> <p>Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)</p> <p>Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment</p>			
Inhalt	<p>Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food</p> <p>Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets.</p> <p>Critical thinking skills for corporate sustainability</p> <p>In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?</p>			
Skript	Presentation slides will be distributed prior to lectures.			
Literatur	Literature recommendations will be distributed during the lecture			

701-1543-00L	Transdisciplinary Methods and Applications	W	3 KP	2G	P. Krütli, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The course deals with transdisciplinary (td) methods, concepts and their applications in the context of case studies and other problem oriented research projects. Td methods are used in research at the science-society interface and when collaborating across scientific disciplines. Students learn to apply methods within a functional framework. The format of the course is seminar-like, interactive.				
Lernziel	At the end of the course students should: Know: -Function, purpose and algorithm of a selected number of transdisciplinary methods Understand: -Functional application in case studies and other problem oriented projects Be able to reflect on: -Potential, limits, and necessity of transdisciplinary methods Be prepared for: -Transdisciplinary Case Study 2016				
Inhalt	The lecture is structured as follows: - Overview of concepts and methods of inter-/transdisciplinary integration of knowledge, values and interests (approx. 20%) - Analysis of a selected number of transdisciplinary methods focusing problem framing, problem analysis, and impact (approx. 50%) - Practical application of the methods in a broader project setting (approx. 30%)				
Skript	Handouts are provided by the lecturers				
Literatur	Selected scientific articles and book-chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Transdisciplinary Case Study 2016.				
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann
Kurzbeschreibung	<i>Studierenden der Umweltwissenschaften mit der Vertiefung Umweltsysteme und Politikanalyse wird sehr empfohlen entweder die Lehrveranstaltung 701-1541-00 im Herbstsemester ODER 752-2110-00 im Frühjahrssemester zu belegen.</i> Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse, Faktorenanalyse und logistische Regression.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in multivariate Methoden wie Varianzanalyse und multiple lineare Regression, bei denen eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. Es folgen die zwei strukturierenden Verfahren Clusteranalyse und Faktorenanalyse. Im letzten Teil werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability. The course is seminar-like, interactive.				
Lernziel	At the end of the course students should Know: - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues. Understand and reflect on: - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making.				
Inhalt	The course is structured as follows: - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				
851-0589-00L	Technology and Innovation for Development	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development				

Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	<p>Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882.</p> <p>Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. <i>World Development</i> 34(3): 557-575.</p> <p>Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341.</p> <p>Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47.</p> <p>Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press.</p> <p>Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press.</p> <p>Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton.</p> <p>Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?'. New York: Viking.</p> <p>Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i>', 14(3): 321-342.</p> <p>Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press</p> <p>Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press.</p> <p>Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge.</p> <p>Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p> <p>Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.</p> <p>The class will be taught in English.</p> <p>Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.</p>

701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	<p>The seminar covers the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements 				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skalierten Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären 				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				

Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Die physikalischen Grundbegriffe und mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde werden vermittelt. Grundlegende Konzepte (z.B. Vorticity-Dynamik und Wellen) werden formal eingeführt, quantitativ angewendet und mit Beispielen illustriert. Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.				
Lernziel	Die Studierenden können - Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik nennen. - die Komponenten der Grundgleichungen verstehen und diskutieren. - physikalische Grundgleichungen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Umweltfluiddynamik anwenden.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	A. Voegelin, J. G. Wiederhold, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				
101-0258-00L	Flussbau	W	3 KP	2G	G. R. Bezzola
Kurzbeschreibung	Behandelte Themen: Grundlagen (z.B. Beprobung von Sedimenten), Gerinnehydraulik, Bewegungsbeginn, Sohlenformen, Geschiebe- und Schwebstofftransport, Geschiebehaushalt und morphologische Veränderungen, Flussmorphologie, Kolk, flussbauliche Konzepte und Bauweisen (z.B. Ufer- und Sohlensicherung). Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs wird eine praktische Übung (freiwillig, unbenotet) angeboten.				
Lernziel	Die Studierenden sollen - die Zusammenhänge zwischen Abfluss, Feststofftransport und Gerinnebildung kennen und quantitativ beschreiben können - die Grundlagen, Ansätze und Methoden zur Behandlung flussbaulicher Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Schutz vor Hochwasser und der Renaturierung von Fließgewässern kennen und anwenden können.				
Inhalt	Der erste Teil der Vorlesung ist den zur Behandlung flussbaulicher Fragen notwendigen Grundlagen gewidmet. Dabei werden schwergeköpft die Methoden zur Bestimmung der Kornverteilung des Sohlenmaterials, die Abflussberechnung in alluvialen Flüssen, der Prozess der natürlichen Sohlenabflästerung sowie die Gesetzmässigkeiten des Transportbeginns und des Geschiebe- und Schwebstofftransports behandelt. Im zweiten Teil wird das Vorgehen zur Quantifizierung des Feststoffhaushalts und der morphologischen Veränderungen (Erosion, Auflandung) in Flusssystemen erläutert. Daneben werden die Prozesse der natürlichen Gerinnebildung und die verschiedenen Erscheinungsformen von Flüssen (gerade, mäandrierend, verzweigt) besprochen. Jeweils ein eigenes Kapitel ist den Themen Sohlenformen, Flussmorphologie und Kolk gewidmet. Der letzte Teil beschäftigt sich mit der Bemessung und konstruktiven Ausbildung flussbaulicher Massnahmen. Behandelt werden der Schutz von Ufern sowie die Stabilisierung des Längenprofils.				
Skript	Autographie Flussbau				
Literatur	Auf weiterführende Literatur wird in der Autographie verwiesen.				

Voraussetzungen / Besonderes	dringend empfohlen: Hydrologie, Hydraulik I und Wasserbau.				
	Die freiwillige und unbenotete Übung basiert auf Daten, welche durch die Studierenden an einem Fluss in der Natur erhoben werden. Sie umfasst nebst der Beschaffung der Grundlagen und der Erhebung der Daten im Feld eine Abflussberechnung, die Ermittlung des Transport- und Erosionsbeginns und die Berechnung der jährlichen Geschiebefracht für einen ausgewählten Flussabschnitt.				
102-0337-00L	Landfilling, Contaminated Sites and Radioactive Waste Repositories ■	W	3 KP	2G	W. Hummel, M. Plötze
Kurzbeschreibung	Practices of landfilling and remediation of contaminated sites and disposal of radioactive waste are based on the same concepts that aim to protect the environment. The assessment of contaminants that may leach into the environment as a function of time and how to reduce the rate of their release is key to the design of chemical, technical and geological barriers.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: - assess the risk posed to the environment of landfills, contaminated sites and radioactive waste repositories in terms of fate and transport of contaminants - describe technologies available to minimize environmental contamination - describe the principles in handling of contaminated sites and to propose and evaluate suitable remediation techniques - explain the concepts that underlie radioactive waste disposal practices				
Inhalt	This lecture course comprises of lectures with exercises and guided case studies. - A short overview of the principles of environmental protection in waste management and how this is applied in legislation. - A overview of the chemistry underlying the release and transport of contaminants from the landfilled/contaminated material/radioactive waste repository focusing on processes that control redox state and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function. Clay as a barrier. - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Concepts and safety in radioactive waste management - Role of the geological and engineered barriers and radionuclide transport in geological media.				
Skript	Short script plus copies of overheads				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is an interdisciplinary course aimed at environmental scientists and environmental engineers.				
151-0709-00L	Stochastic Methods for Engineers and Natural Scientists	W	4 KP	3G	D. W. Meyer-Masseti
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into stochastic methods that are applicable for example for the description and modeling of turbulent and subsurface flows. Moreover, mathematical techniques are presented that are used to quantify uncertainty in various engineering applications.				
Lernziel	By the end of the course you should be able to mathematically describe random quantities and their effect on physical systems. Moreover, you should be able to develop basic stochastic models of such systems.				
Inhalt	- Probability theory, single and multiple random variables, mappings of random variables - Stochastic differential equations, Ito calculus, PDF evolution equations - Polynomial chaos and other expansion methods All topics are illustrated with application examples from engineering.				
Skript	Detailed lecture notes will be provided.				
Literatur	Some textbooks related to the material covered in the course: Stochastic Methods: A Handbook for the Natural and Social Sciences, Crispin Gardiner, Springer, 2010 The Fokker-Planck Equation: Methods of Solutions and Applications, Hannes Risken, Springer, 1996 Turbulent Flows, S.B. Pope, Cambridge University Press, 2000 Spectral Methods for Uncertainty Quantification, O.P. Le Maitre and O.M. Knio, Springer, 2010				
102-0377-00L	Air Pollution Modeling and Chemistry	W	3 KP	2G	S. Henne, A. C. Gerecke
Kurzbeschreibung	Air pollutants cause negative effects on humans, wildlife and buildings. To control and reduce the impact of air pollutants, their transfer from sources to receptors needs to be known. This transfer includes transport within the atmospheric boundary layer, chemical transformation reactions and phase-transfer processes from air to liquid and solid materials (aerosols, water, ...).				
Lernziel	The students understand the fundamental principles of atmospheric transport, dispersion and chemistry of pollutants on the local to regional scale and their transfer between air and condensed phases (aerosols, water, solids). This includes the knowledge of important atmospheric reactions, sources and sinks. The obtained understanding enables the students to apply computational tools to predict the transport and transformation of chemicals at the local to regional scale.				
Inhalt	- Structure of the Atmosphere - Thermodynamics of the atmosphere - Atmospheric stability - Atmospheric boundary layer and turbulence - Dispersion in the atmospheric boundary layer - Numerical models of atmospheric dispersion - Gas phase reaction kinetics - Tropospheric chemistry and ozone formation - Chemistry box models - Volatile organic pollutants (VOCs) and semi-volatile organic pollutants (SVOCs) - Distribution of chemicals between different phases - Kinetics of phase transfer processes - Computational tools to estimate volatility, distribution and phase transfer rates of organic chemicals				
Skript	Hand-outs of lecture material with extended comments will be made available along with the lecture.				
Literatur	Lists of suitable books and papers will be provided in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	strongly recommended: 102-0635-01L Luftreinhaltung (Air Pollution Control) or similar				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/ near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity

Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester)
<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

102-0317-01L	Advanced Environmental Assessment (Computer Lab W and Exercises) ■	3 KP	2U+2P	S. Pfister
	<i>102-0317-01 Advanced Environmental Assessments (Exercises) (2KP) und 102-0317-02 Advanced Environmental Assessment (Lab) (2KP) dürfen nicht zusammen mit der 102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) belegt werden, da die 102-0317-01 und 102-0317-02 bereits in 102-0307-00 enthalten sind.</i>			
Kurzbeschreibung	Technical systems are investigated in projects with numerical modeling. The students learn how to answer given questions with target oriented methodologies using various software programs for environmental assessment.			
Lernziel	Become acquainted with various software programs for environmental assessment including Life Cycle Assessment, Environmental Risk Assessment, Probabilistic Modelling, Material Flow Analysis.			

►► **Fachspezifische Wahlfächer (Minors) mit Begrenzung auf Total 6 KP**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0535-00L	Lärmbekämpfung	W	5 KP	4G	K. Eggenschwiler, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Akustik, Gehöreigenschaften, Akustische Messtechnik. Physiologische, psychologische, soziale und ökonomische Lärmwirkungen. Lärmschutzrecht (mit Fokus auf Schweizer Lärmschutzverordnung), Lärm und Raumplanung. Schallausbreitung im Freien und in Gebäuden. Prognose- und Messverfahren. Verkehrslärm (Strasse, Eisenbahn, Flugverkehr), Schiesslärm, Industrielärm. Bauakustik.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lärmbekämpfung: Akustik, Lärmwirkung auf den Menschen, Akustische Messtechnik und Lärmschutzrecht. Sie sind fähig, Probleme im Bereich Lärm zu erkennen und zu bewerten. Einfache Aufgabenstellungen der Lärmbekämpfung können sie selbständig lösen.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen: Schalldruck, Wellen, Quellenarten. Akustische Messtechnik: Umgang mit Dezibel, Akustische Masse, Schallpegelmessung, Spektralanalyse. Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheitliche Wirkungen von Lärm, Störung/Belästigung, Belastungsmasse. Gesetzliche Grundlagen der Lärmbekämpfung / Raumplanung: Lärmschutzverordnung/SIA 181. Zusammenhang mit der Raumplanung. Schallausbreitung im Freien: Abstandsgesetze, Luftdämpfung, Bodeneffekt, Abschirmung, Reflexion, Streuung, Bebauung, Wittereinflüsse. Kurze Einführung in die Bauakustik und in die einfachsten Grundlagen der Raumakustik. Eigenschaften von Schallquellen: Akustische Beschreibung von Schallquellen, Lärminderung an der Quelle. Lärmarten und Prognoseverfahren: Messen/Berechnen, Strassenlärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Schiesslärm, Industrielärm.				

Skript	Skript "Lärmbekämpfung" erhältlich zu Beginn der Vorlesung.				
	Bestellung auch hier möglich: Sekretariat der Abteilung Akustik, EMPA Dübendorf. www.empa.ch/akustik . +41 58 765 4692. Corinne.Gianola@empa.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	1 - 2 Exkursionen				
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	3 KP	2G	M. Maurer, P. Stauer
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Generelle Entwässerungsplanung (GEP).				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Generelle Entwässerungsplanung (GEP)				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				
101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	3 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal				
Skript	Textbücher Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York, 2nd ed. 2010.				
Literatur	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripts' enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.				
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarriersysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar

Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.

701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

► 3. Semester

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0199-01L	Project on Water Resources Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Water Resources Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0299-01L	Project on Urban Water Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Urban Water Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0399-01L	Project on Ecological Systems Design, Air Quality Control and Waste Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Material Flow and Waste Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0499-01L	Project on Soil Protection ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Soil Protection				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0599-01L	Projektarbeit in Wasserbau ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Wasserbau				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

►► Berufspraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0003-00L	External Professional Training ■	O	16 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Externes Praktikum gemäss speziellem Praktikumsreglement. Das obligatorische Berufspraktikum dauert mindestens 12 Wochen und ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit und zum Erwerb des Masterdiploms.				
Lernziel	Kennen lernen der Problemstellungen der zukünftigen Berufsausübung und erfahren, unter welchen technisch-wissenschaftlichen, planerischen, administrativen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen umweltgerechte und ingenieurmässige Lösungen in der Praxis erarbeitet werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Reglement für das obligatorische Berufspraktikum im Masterstudiengang Umweltingenieurwissenschaften kann heruntergeladen werden unter: http://www.umwelting.ethz.ch/download/Praktregl_MSc_Umwelting.pdf				

► Freie Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►► Wahlfächer ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer
(Typ B) für das D-BAUG.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A:
Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse
ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0010-00L	Master's Thesis in Water Resources Management ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-10L	Master's Thesis in Urban Water Management ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-20L	Master's Thesis in Ecological Systems Design, Air Quality Control and Waste Management ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-30L	Master's Thesis in Hydraulic Engineering ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				
102-0010-40L	Master's Thesis in Soil Protection ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	W	24 KP	47D	Betreuer/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0203-AAL	Hydraulics I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	M. Holzner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				

Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0214-AAL	Introduction to Urban Water Management <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	E. Morgenroth, M. Maurer
Kurzbeschreibung	Introduction to urban water management (water supply, urban drainage, wastewater treatment, sewage sludge treatment). Introduction to Urban Water Management is a self-study course.				
Lernziel	This course provides an introduction and an overview over the topics of urban water management (water supply, urban drainage, wastewater treatment, sewage sludge treatment). It supports the understanding of the interactions of the relevant technical and natural systems. Simple design models are introduced.				
Inhalt	Overview over the field of urban water management. Introduction into systems analysis. Characterization of water and water quality. Requirement of drinking water, production of wastewater and pollutants Production and supply of drinking water. Urban drainage, treatment of combined sewer overflow. Wastewater treatment, nutrient elimination, sludge handling. Planning of urban water infrastructure.				
Skript	Water Supply and Pollution Control. 8th edition (2009). By: Warren Viessman, Jr., Mark J. Hammer, Elizabeth M. Perez and Paul A. Chadik. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.				
Literatur	In this self-study course the students must work through and understand selected sections from the following book Viessman, W., Hammer, M.J. and Perez, E.M. (2009) Water supply and pollution control, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. Students must understand and be able to discuss the required reading in a 30 min oral exam. The required reading is explained in detail on the website of the professorships of urban water management. Additional information can be asked during the office hours of the professors' assistants. The required reading and studying should correspond roughly the time invested in the course Siedlungswasserwirtschaft GZ. Students are welcome to ask the assistants (http://www.ifu.ethz.ch/SWW/about/assistants/index_EN) for help with questions they have regarding the reading.				
Voraussetzungen / Besonderes	Some students joining the MSc program in Environmental Engineering at ETH Zürich have to take additional courses from our BSc program. The decision of what courses to take is done at the time of admission at ETH. The course on "Introduction to Urban Water Management" is offered at ETH Zürich only in German. Students who can speak and understand German must take the course (Siedlungswasserwirtschaft GZ) and get a passing grade. For students that do not have sufficient German language skills there is a self-study course and they have to take an oral exam. This course is required for further in depth courses in urban water management. Prerequisite: Hydraulics I and Hydrology				
102-0324-AAL	Ecological Systems Analysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	4R	S. Hellweg
Kurzbeschreibung	Methodological basics and application of various environmental assessment tools.				
Lernziel	Students learn about environmental assessment tools, such as material flow analysis, risk assessment, and life cycle assessment. They can identify and apply the appropriate tool in a given situation. Also, they are able to critically assess existing studies.				
Inhalt	- Methodological basics of material flow analysis, risk assessment and life cycle assessment - Application of these methods to case studies				
Skript	No script, but literature available on homepage.				
Literatur	Literature available on http://www.esd.ifu.ethz.ch/studium/lectures/2015/master-studies/ecological-systems-analysis-msc-students-additional-requirement.html				
Voraussetzungen / Besonderes	None				
102-0325-AAL	Waste Management <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	4 KP	3R	P. J. Steiner
Kurzbeschreibung	Erlangung der Fähigkeit, die Probleme der Entsorgung zu erkennen und sie bereits bei der Erzeugung von Produkten und der Versorgung entsprechend lösen zu helfen. Erfassen und verstehen der verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen.				
Lernziel	*Die Entstehung der Abfallproblematik aus der geschichtlichen Entwicklung nachvollziehen können (C2) *Die Probleme einer modernen Abfallentsorgung kennen (C4) *Die Entsorgung bereits bei der Erzeugung von Produkten lösen zu helfen (C5) *Die Abfälle und ihre Komponenten als Wert- und Rohstoffe erkennen und entsprechend behandeln können (C6) *Die verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen, verstehen (C6)*				
Inhalt	Die Lernveranstaltung gibt einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Abfallarten mit möglichen Behandlungswegen: *Art der Abfälle als Folge der geschichtlichen Entwicklung des Menschen *Definition der verschiedenen Abfälle (Entstehungsart, Menge, Energieinhalt, Zusammensetzung) *Diversen Möglichkeiten und Prozesse zum Wertstoffrecycling *Thermischer Restmüllverwertung (Strom-/Fernwärmegewinnung) inklusive Rauchgasreinigung und weitergehender Verbrennungsrückstandsbehandlung mit der damit zusammenhängenden Deponieproblematik *Spezialgebiete: Biologische Abfallbehandlung (Kompostierung, Vergärung), Sonderabfall- und Klärschlammbehandlung *Wirtschaftliche Aspekte				

Skript Martin F. Lemann: Abfalltechnik
3. Erweiterte Auflage 2005, 415 Seiten
Verlag: Peter Lang AG, Bern
ISBN 3-03910-817-4
Deutsches Skript vergriffen - direkt beim Autor aber noch erhältlich

Martin F. Lemann: Waste Management
2nd enhanced English Edition 2008, 450 pages
Publisher: Peter Lang AG, Bern
ISBN 978-3-03911-514-3

Literatur siehe Literaturverzeichnis im Skript
Voraussetzungen / Besonderes Grundlagen der Chemie sollten bekannt sein

102-0455-AAL	Groundwater I	E-	3 KP	2R	M. Willmann
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	<p>a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.</p> <p>b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.</p> <p>c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.</p> <p>d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.</p>				
Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>				
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>				
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, <i>Hydraulics of Groundwater</i>, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i>, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, <i>Grundwassermodellierung</i>, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, <i>Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen</i>, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, <i>Quantitative Hydrogeology</i>, Academic Press, 1986</p>				

102-0635-AAL	Air Pollution Control	E-	6 KP	4R	J. Wang, B. Buchmann
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	The lecture provides an introduction to the formation of air pollutants by technical processes, the emission of these chemicals into the atmosphere and the impact on air quality. Theoretical description and modeling of these processes, air quality measurement techniques and pollution control techniques are covered.
Lernziel	The students gain general knowledge of the factors resulting in air pollution and the techniques used for air pollution control. The students can identify major air pollution sources and understand the methods for measurement, data collection and analysis. The students can evaluate possible control methods and equipment, design a control system and estimate the efficiency and cost.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - the physical and chemical processes leading to emission of pollutants - air quality analysis - the meteorological parameters influencing air pollution dispersion - deterministic and stochastic models, describing the air pollution dispersion - measurement concepts to observe ambient air pollution - removal of gaseous pollutants by absorption and adsorption - control of NO_x and SO_x - fundamentals of particulate control - design and application of wet scrubbers
Literatur	Text book Air Pollution Control Technology Handbook, Karl B. Schnelle, Jr. and Charles A. Brown, CRC Press LLC, 2001.
Voraussetzungen / Besonderes	College lectures on basic physics, chemistry and mathematics.

102-0474-AAL	Introduction to Water Resources Management	E-	6 KP	4R	P. Burlando
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Analyse und Bewirtschaftung von Wasserressourcen, Wasserbedarf und Wasserdargebot, Speicherbemessung, Aquatische Physik, Wassergüte und Verschmutzung, Schutz und Sanierung von Flüssen, Seen und Grundwasser, nachhaltige und integrale Wasserwirtschaft.				
Lernziel	Einführung in die Wasserwirtschaft auf der Basis der relevanten physikalischen und chemischen Prozesse, Prinzip der Nachhaltigkeit.				
Inhalt	<p>Aquatische Physik: Flusshydraulik, Seehydraulik, Grundwasserhydraulik, Zeitkonstanten und Grössenordnungen, Flussmorphologie und Sedimenttransport.</p> <p>Wassergüte: Anforderungen, Schadstoffausbreitung, Selbstreinigung, Thermische Belastung, relevante Schadstoffe und Quellen, Stossbelastungen, Zeitkonstanten und Grössenordnungen.</p> <p>Wasserwirtschaft: Struktur von Dargebot und Nachfrage.</p> <p>Optionen zur Schliessung der Disparität: Reservoirs, Grundwasserspeicher, Überleitungen, Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung (Masterplan), Gewässerschutz, Sanierung und Renaturierung (Oberflächengewässer und Grundwasser), Variabilität, Stochastik und Risiko.</p> <p>Nachhaltigkeit: Definitionen, Beispiele für nicht-nachhaltiges Wirtschaften, Wasserprobleme der Entwicklungsländer, Wasser und Landwirtschaft, Projektbewertung und Umweltverträglichkeitsprüfung. Ökonomische und Soziologische Bezüge.</p> <p>Alle Aspekte sollen mit Fallbeispielen illustriert werden. Die Übungen werden zum grössten Teil auf analytischen Formeln beruhen. Einige Übungen benötigen den Computer.</p>				
Skript	Skript in wöchentlichen Folgen.				

252-0846-AAL	Computer Science II	E-	4 KP	9R	F. O. Friedrich Wicker
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die Programmierung. Prozedurale Grundkonzepte und Ausblick in die objektorientierte Programmierung. Variablen, Typen, Zuweisungen, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Datenstrukturen, Algorithmen, Liniengrafik, Benutzeroberflächen. Kleine Programme erstellen. Umgang mit professioneller Programmierumgebung (Eclipse).				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, einfache Programme selbständig zu programmieren bzw. sich in bestehenden Programmen zurecht zu finden und diese sinnvoll zu erweitern.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt wie Variablen, Zuweisung, Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleife), Algorithmen, Datenstrukturen, sowie ein erster Einblick in die Modularisierung in grösseren Programmen und die objektorientierten Techniken. Im praktischen Teil werden grundlegende Programmierfertigkeiten geübt anhand der Programmiersprache JAVA. Die Übungen können entweder auf dem eigenen PC oder in den betreuten Übungsstunden in den Computerräumen der ETH bearbeitet werden. Die verwendete Software läuft unter MS Windows, MacOS X und Linux.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: 252-0845-00 Informatik I (D-BAUG)				

529-2001-AAL	Chemistry I and II	E-	9 KP	19R	H. Grützmacher, W. Uhlig
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Chemie I und II: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Kinetik, Säuren und Basen, Fällung, Elektrochemie				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie 2. Atombau 3. Chemische Bindung 4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik 5. Kinetik 6. Chemisches Gleichgewicht (Säure-Base, Fällung) 7. Elektrochemie 				
Skript	Nivaldo J. Tro Chemistry - A molecular Approach (Pearson), Kap. 1-18				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				

529-2002-AAL	Chemistry II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	H. Grützmaker, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Chemie II: Redoxreaktionen, Chemie der Elemente, Einführung in die organische Chemie				
Lernziel	Erweitern der allgemeinen Grundlagen und Erarbeiten einer Basis, um Prozesse in komplexeren Umweltsystemen (Wasser / Luft / Boden) in ihrem zeitlichen und quantitativen Ablauf verstehen und beurteilen zu können.				
Inhalt	<p>1. Redoxreaktionen</p> <p>2. Anorganische Stofflehre Regeln und Beispiele anorganischer Nomenklatur: Verbindungen, Ionen, Säuren, Salze, Komplexverbindungen. Ein Gang durch die Elementgruppen, ihrer Typologie und ihrer wichtigen Verbindungen. Beschreibung einiger bedeutender industrieller Produktionsverfahren. Das Entstehen von Verbindungen als Konsequenz der Elektronenstruktur der Valenzschale.</p> <p>3. Einführung in die Organische Chemie Stofflehre: Beschreibung der wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen, Einführung in deren Reaktivität. Stereochemie: Raumanordnung von Molekülbausteinen. Reaktionsmechanismen: SN1 und SN2- Reaktionen; Elektrophile aromatische Substitution; E1- und E2- Eliminationsreaktionen; Additionsreaktionen an C=C-Doppelbindungen; Chemische Reaktivität von Carbonyl- und von Carboxylgruppen.</p>				
Skript	C.E.Housecroft, E.C.Constable, Chemistry, 4rd Edition, Pearson, Harlow (England), 2010 (ISBN 0-131-27567-4), Kap. 18-33				
Literatur	Th.L.Brown, H.E.LeMay, B.E.Bursten; Chemie, 10. Auflage, Pearson Studium, München, 2007 (ISBN 3-8273-7191-0)				
	C.E.Housecroft, E.C.Constable, Chemistry, 3rd Edition, Pearson, Harlow (England), 2006 (ISBN 0-131-27567-4)				
	D.W.Oxtoby, H.P.Gillis, N.H.Nachtrieb, Principles of Modern Chemistry, Fifth Edition, Thomson, London, 2002 (ISBN 0-03-035373-4)				
701-0255-AAL	Biochemistry <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	H.-P. Kohler
Kurzbeschreibung	Introduction to basic biochemistry and the most important metabolic reactions.				
Lernziel	Based on the biology and chemistry courses in the 1. and 2. semester more detailed biochemical knowledge about enzymology, membrane biochemistry, and central metabolism will be presented				
Inhalt	<p>Program</p> <p>Introduction, basics, composition of cells, biochemical units, repetition of relevant organic chemistry Structure and function of proteins Carbohydrates, structure of DNA Lipids an biological membranes Enzymes and enzyme kinetics Catalytic strategies Metabolism: Basic concepts and design. Repetition of basic thermodynamics Glycolysis The citric acid cycle Oxidative phosphorylation Fatty acid metabolism</p>				
Skript	Principles of Biochemistry (5th Edition) 5th Edition by Laurence A. Moran (Author), Robert A Horton (Author), Gray Scrimgeour (Author), Marc Perry (Author)				
Literatur	Principles of Biochemistry (5th Edition) 5th Edition by Laurence A. Moran (Author), Robert A Horton (Author), Gray Scrimgeour (Author), Marc Perry (Author)				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in biology and chemistry is a precondition.				
752-4001-AAL	Microbiology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	2 KP	4R	M. Ackermann
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
102-0293-AAL	Hydrology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				

Inhalt	<p>Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse.</p> <p>Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag.</p> <p>Interzeption: Messung und Schätzung.</p> <p>Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode.</p> <p>Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode.</p> <p>Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes.</p> <p>Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve.</p> <p>Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports.</p> <p>Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren.</p> <p>Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell.</p> <p>Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.</p>
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)
Literatur	<p>Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden</p> <p>Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill.</p> <p>Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall</p> <p>Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen.</p> <p>Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin.</p> <p>Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorbereitend zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird:</p> <p>Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrößen).</p> <p>Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.</p>

Umweltingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltlehre DZ

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in den Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen" oder in den Ausbildungsgang "Didaktik-Zertifikat" einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.</i>	O	2 KP	2G	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nur besucht werden, wenn man vorhat, sich in die Studiengänge Lehrdiplom oder Didaktisches Zertifikat einzuschreiben. Der Inhalt ist auf schulisches Lernen im Kindes- und Jugendalter abgestimmt.				
851-0242-06L	Kognitiv aktivierender Unterricht in den MINT-Fächern W <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	2 KP	2S	R. Schumacher
Kurzbeschreibung	Die am MINT-Lernzentrum der ETH erarbeiteten Unterrichtseinheiten zu Themen der Chemie, Physik und Mathematik stehen im Mittelpunkt. In der ersten Veranstaltung wird die Mission des MINT-Zentrums vermittelt. In Zweiergruppen müssen die Studierenden sich intensiv in eine Einheit einarbeiten und sie im Sinne eines vorab besprochenen Ziel erweitern und optimieren.				
Lernziel	- Kognitiv aktivierende Lernformen kennen lernen - Mit didaktischer Forschungsliteratur vertraut werden				
Voraussetzungen / Besonderes	Für eine reibungslose Semesterplanung wird um frühe Anmeldung und persönliches Erscheinen zum ersten Lehrveranstaltungstermin ersucht.				
851-0242-07L	Menschliche Intelligenz <i>Belegung für Studierende des Didaktik-Zertifikats (DZ) und des Lehrdiploms (LD) ohne das Fach Sport.</i> <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden!</i>	W	1 KP	1S	E. Stern, P. Edelsbrunner, B. Rüttsche
Kurzbeschreibung	Das Buch "Intelligenz: Grosse Unterschiede und ihre Folgen" von Stern/Neubauer steht im Mittelpunkt. Zum ersten Termin müssen alle Teilnehmer kommen. Danach muss das Buch vollständig gelesen werden. In zwei 90-minütigen Sitzungen werden in Kleingruppen (5-10 Personen) von den Studierenden ausgearbeitete Konzeptpapiere diskutiert.				
Lernziel	- Empirische humanwissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Intelligenztests kennenlernen - Pädagogisch relevante Befunde der Intelligenzforschung verstehen				
851-0242-08L	Forschungsmethoden der empirischen Bildungsforschung <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i> <i>Diese Veranstaltung kann nur parallel zu oder nach dem erfolgreichen Abschluss von der Veranstaltung 851-0240-00L "Menschliches Lernen (EW 1)" belegt werden.</i>	W	1 KP	1S	P. Edelsbrunner, B. Rüttsche, E. Stern, E. Ziegler
Kurzbeschreibung	Literatur aus der empirischen Bildungsforschung wird kritisch beleuchtet. Forschungsmethodische Aspekte stehen im Vordergrund. Am ersten Termin werden alle Teilnehmer in Kleingruppen eingeteilt und mit den Gruppen zwei weitere Termine vereinbart. Die Kleingruppen verfassen kritische Essays zur Literatur. Diese werden am dritten Termin diskutiert und in Gruppen Forschungsideen erarbeitet.				
Lernziel	- Empirische bildungswissenschaftliche Forschungsmethoden verstehen - Information aus wissenschaftlichen Journals und Medien verstehen und kritisch beleuchten - Pädagogisch relevante Befunde der Bildungsforschung verstehen				

851-0240-22L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4 DZ) ■ Maximale Teilnehmerzahl: 20	W	2 KP	3S	A. Deiglmayr, P. Greutmann, S. Hofer
--------------	--	---	------	----	---

Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.

Kurzbeschreibung In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.
Lernziel Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können.

- (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen.
(2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen).

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0823-00L	Fachdidaktik Umweltlehre I Einschreibung im Masterstudium erforderlich. Keine Doppelanrechnung Master/DZ	O	4 KP	3G	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik Umweltlehre I legt den Grundstein für die Anwendung der Inhalte der Vorlesung Menschliches Lernen (EW 1) in der Umweltlehre. Anhand ausgewählter Umweltthemen werden didaktische Theorien praxisorientiert angewandt und der Einsatz unterschiedlicher Unterrichtsmethoden aufgezeigt. In einer Semesterübung wird zudem exemplarisch ein fachdidaktisches Spezialthema vertieft.				
Lernziel	Vermitteln der theoretischen und praktischen Grundlagen um erfolgreichen Umweltlehre-Unterricht an Höheren Fachschulen, Fachhochschulen und in der Erwachsenen-Weiterbildung, sowie als Ausgangsbasis für professionelle Öffentlichkeitsarbeit im Umweltbereich planen, durchführen und evaluieren zu können.				
Inhalt	Berufsfelder, Denkansätze, unsere Orientierung, Möglichkeiten der Umweltlehre, Umsetzungen des Stoffes, Wirkungen auf Zuhörer/innen, Konfliktmanagement; Anwendungen allg. Didaktik z. B. in den Bereichen: Globale Umweltzusammenhänge, Klima, Kreisläufe, Boden als Lebensgrundlage, Abfallwirtschaft, Ökobilanzierung als Beurteilungsgrundlage, Schadstoffe in der Umwelt, Quellenarbeit, Umwelt und Wirtschaft, Medien und Umfeld, Zukunftsperspektiven				
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über den BSCW-Server abgegeben (Anmeldung obligatorisch).				
Literatur	Gemäss Literaturliste auf dem BSCW-Server.				
701-0827-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Umweltlehre ■ Voraussetzung: Abgeschlossene Mentorierte Arbeit (701-0822-00L)	O	6 KP	13P	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden. Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Lernenden vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden 10 Tage vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis 48 Stunden vor der Prüfung den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) per e-mail ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokumente unter http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/docs/uwis - Raster zum Bericht über das Unterrichtspraktikum im DZ Umweltlehre an der ETH Zürich (PDF) - Beurteilungsbogen Prüfungslektionen Umweltlehre unter: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/docs/index - Schriftliche Unterrichtsvorbereitung für Prüfungslektionen (PDF)				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Umweltlehre DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltnaturwissenschaften Bachelor

► Basisjahr

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. Uhlig, J. E. E. Buschmann, S. Canonica, P. Funck, E. C. Meister, R. Verel
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 2. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. 3. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 5. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 6. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 7. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 8. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 9. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 10. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 11. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2014. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I und Lineare Algebra	O	6 KP	4V+2U	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt mathematische Konzepte und Methoden, die zum Modellieren, Lösen und Diskutieren wissenschaftlicher Probleme nötig sind - speziell durch gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt.				
Inhalt	Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, die einschlägigen mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Differentialgleichungen sind das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens und stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Differential- und Integralrechnung: Wiederholung der Ableitung, Linearisierung, Taylor-Polynome, Extremwerte, Stammfunktion, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale. 2. Lineare Algebra und Komplexe Zahlen: lineare Gleichungssysteme, Gauss-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Darstellungsformen der komplexe Zahlen, Potenzieren, Radizieren, Fundamentalsatz der Algebra. 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separierbare Differentialgleichungen (DGL), Integration durch Substitution, Lineare DGL erster und zweiter Ordnung, homogene Systeme linearer DGL mit konstanten Koeffizienten, Einführung in die dynamischen Systeme in der Ebene. 				
Literatur	- Thomas, G. B., Weir, M. D. und Hass, J.: Analysis 1, Lehr- und Übungsbuch (Pearson). - Gramlich, G.: Lineare Algebra, eine Einführung (Hanser). - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2 (Vieweg+Teubner).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff. Präsenzstunden: Mo 12-13, Di 17-19, Mi 17-19, stets im Raum HG E 41.				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2G	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen für das Verständnis von mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien. Die Teilnehmenden erlangen die Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen. Gruppen- und Einzelübungen vertiefen das Wissen.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien beschreiben. - zu einem gegebenen Thema passende ökonomische Argumentationen einbringen. - ökonomische Massnahmen beurteilen. 				

Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik
Skript	Herunterladen von Internetplattform
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform

701-0005-00L	Technik der Problemlösung	O	5 KP	1G+4S	P. M. Frischknecht, H. R. Heinemann, B. T. Schmied, N. Dajcar, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	Vermittlung des Grundverständnisses für eine systematische Problemlösung und zielführende Prozessgestaltung. Einführung von Methoden zur Bearbeitung umweltrelevanter Problemstellungen. Praktische Anwendung des theoretischen Wissens am Fallbeispiel eines schweizerischen Energieprojektes. Verbessern der kommunikativen Fähigkeiten, insbesondere des Schreibens wissenschaftlicher Berichte.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundverständnis für systematische Problemlösung und zielführende Prozessgestaltung entwickeln (Denken in Projekten und Systemen) - Auswahl von Methoden und Arbeitsweisen der angewandten Umweltwissenschaften kennen und anwenden können. - Wissenschaftlichen Text (Expertenbericht) verfassen können. - Handlungsspielraum in der Nachhaltigen Entwicklung auf Gemeindeebene an einem Fallbeispiel abschätzen und Handlungsmöglichkeiten aufzeigen können. 				
Inhalt	<p>In der Vorlesung "Problemlösen im Rahmen von Projekten" werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionen einer Problemlösestrategie (Logik, Prozesse, Sache) - Problemlöse-, Entwurfs- und Entwicklungsstrategien - Managementkonzeptionen am Beispiel Projektmanagement - Modelle der Prozessgestaltung und -steuerung - Kooperation im Rahmen von Gruppen und Teams (Projektleitung, Teammoderation, Groupwarekonzepte, interaktive elektronische Kommunikationskonzepte) <p>Im theoretischen Teil des Seminars "E in den Umgang mit Umweltsystemen" geht es um die Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniken und Methoden zur Bearbeitung von naturwissenschaftlichen, juristischen, akteurbezogenen sowie ökonomischen Aspekten von komplexen umweltrelevanten Problemstellungen. - Techniken der Ziel- und Massnahmenfindung sowie der Bewertung. - Wie schreibe ich einen wissenschaftlichen Bericht. <p>Bei der Bearbeitung eines konkreten Falles soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das theoretische Wissen mit Unterstützung von Expertinnen und Experten angewendet werden. - Zu einem Teilbereich ein wissenschaftlicher Bericht geschrieben werden. - Eine Methode der Wissensintegration angewandt werden. - Auf eine strategische Planung ausgerichtete Massnahmen entwickelt werden. - Die gewonnenen Erkenntnisse Kolleginnen und Kollegen sowie den am Fall beteiligten Akteuren in Form von schriftlichen Berichten und Vorträgen präsentiert werden 				
Skript	Abgabe ausgewählter Literatur zum Fall Abgabe eines Skripts				
Literatur	Abgabe einer Fall bezogenen Literaturliste				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung beinhaltet neben einer Exkursion auch verschiedene Gruppensitzungen sowie ein Blockseminar.				

551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Agrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	<p>Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.</p> <p>Wir setzen die Campbell Kapitel 1-4 (10te Auflage) in der Rubrik "The role of chemistry in biology" voraus. Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 Biochemistry Biological Macromolecules and Lipids 7 Cell biology Cell Structure and Function 8 Cell biology Cell Membranes 10 Cell biology Cellular Respiration: An Introduction to Metabolism 10 Cell biology Cellular Respiration 11 Cell biology Photosynthesis 12 Cell Biology Mitosis 13 The Genetic Basis of Life Sexual Life Cycles and Meiosis 14 The Genetic Basis of Life Mendelian Genetics 15 The Genetic Basis of Life Linkage and Chromosomes 20 The Genetic Basis of Life The Evolution of Genomes 21 Evolution How Evolution Works 22 Evolution Phylogenetic Reconstruction 23 Evolution Microevolution 24 Evolution Species and Speciation 25 Evolution Macroevolution 				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Campbell et al. (2015) Biology - A Global Approach. 10th Edition (Global Edition)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	S. Güsewell, C. Vorburger

Kurzbeschreibung	Ökologische Grundkonzepte und ihre praktische Bedeutung werden mit Beispielen aus aquatischen und terrestrischen Ökosystemen vorgestellt. Studierende lernen, welche Faktoren die Verbreitung von Organismen bestimmen, wie sich Populationen entwickeln, wie Lebensgemeinschaften aufgebaut sind, wie Ökosysteme funktionieren, was Biodiversität bedeutet und mit welchen Massnahmen sie geschützt werden kann
Lernziel	Die TeilnehmerInnen können <ul style="list-style-type: none"> - ökologische Grundbegriffe definieren und konkrete Beispiele dazu geben; - den Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen beschreiben und Anpassungen erklären; - die Vorgänge beschreiben, welche die Entwicklung von Populationen, das Zusammenleben von Arten in Lebensgemeinschaften und die Funktion von Ökosystemen bestimmen; - natürliche und menschliche Einflüsse auf diese Vorgänge erläutern; - Muster der Biodiversität beschreiben; aktuelle Naturschutzprobleme erläutern; - das ökologische Grundwissen anwenden, um neue Beobachtungen oder Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, Situationen zu beurteilen, Entwicklungen vorherzusagen, oder Lösungen für bestimmte Probleme vorzuschlagen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Übersicht der aquatischen und terrestrischen Lebensräume mit ihren Bewohnern - Einfluss von Umweltfaktoren (Temperatur, Strahlung, Wasser, Nährstoffe etc.) auf Organismen; Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen - Populationsdynamik: Ursachen, Beschreibung, Vorhersage und Regulation - Interaktionen zwischen Arten (Konkurrenz, Koexistenz, Prädation, Parasitismus, Nahrungsnetze) - Lebensgemeinschaften: Struktur, Stabilität, Sukzession - Ökosysteme: Kompartimente, Stoff- und Energieflüsse - Biodiversität: Variation, Ursachen, Gefährdung und Erhaltung - Aktuelle Naturschutzprobleme und -massnahmen - Evolutionäre Ökologie: Methodik, Spezialisierung, Koevolution
Skript	Unterlagen, Vorlesungsfolien und relevante Literatur sind in der Lehrdokumentenablage abrufbar. Die Unterlagen für die nächste Vorlesung stehen jeweils spätestens am Freitagmorgen zur Verfügung.
Literatur	<p>Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.-</p> <p>Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.-</p> <p>Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.</p>

701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	W+	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, C. Garcia, M. Sonneveld, B. Wehrl, S. Willett
---------------------	------------------------------------	-----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/info.php?id=1682

651-3001-00L	Dynamische Erde I <i>Als Alternative zu 701-0025-00 Erd- und Produktionssysteme</i>	W	6 KP	4V+2U	G. Bernasconi-Green, E. Kissling, T. R. R. Bontognali, A. Gilli, G. Haug, U. Kradošfer, M. W. Schmidt, M. Schönbacher
---------------------	---	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.
Skript	werden abgegeben.
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordon, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5.Auflage.
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahren erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.

►► Weitere obligatorische Fächer im Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	L. E. Fässler, H.-J. Böckenhauer, M. Dahinden, D. Komm
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen ausgewählte Konzepte und Informatikmittel einzusetzen, um interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten. Themenbereiche: Publizieren im Internet, Verarbeiten und Visualisieren von Zeitreihen, Visualisierung mehrdimensionaler Daten, Daten verwalten mit Listen, Tabellen und relationalen Datenbanken, Einführung in Makroprogrammierung, universelle Methoden zum Algorithmenentwurf				
Lernziel	Die Studierenden lernen <ul style="list-style-type: none"> - für wissenschaftliche Problemstellungen adäquate Informatikmittel zu wählen und einzusetzen, - reale Daten aus ihren Fachrichtungen zu verarbeiten und zu analysieren, - mit der Komplexität realer Daten umzugehen, - universelle Methoden zum Algorithmenentwurf kennen. 				

Inhalt	1. Simulieren und Modellieren 2. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 3. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 4. Datenverwaltung mit relationalen Datenbanken 5. Automatisieren mit Makros 6. Programmierereinführung mit Python
Skript	Alle Materialien zur Lehrveranstaltung sind verfügbar unter www.evim.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.

529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	N. Kobert, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				
Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.				
Inhalt	Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Uebergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.				
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.				
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.				

751-0801-00L	Biologie I: Uebungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Methoden der Lichtmikroskopie. Herstellung von Präparaten, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Bau und Funktion von Pflanzenorganen. Anatomische Anpassungen an verschiedene Standorte.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Anatomie, Systematik, Physiologie, Ökologie und Entwicklungsbiologie.				
Inhalt	Grundlagen der Optik. Prinzip des Lichtmikroskops. Die Teile des Lichtmikroskops und ihre Funktionen. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Optische Kontrastierverfahren. Messen im Mikroskop. Herstellen von mikroskopischen Präparaten. Färbemethoden. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Vakuole, Zellwand. Bau der Samenpflanzen: Von der Zelle zum Organ. Bau und Funktion verschiedener Pflanzengewebe (Epidermis, Leitgewebe, Holz, etc.). Bau und Funktion verschiedener Pflanzenorgane (Wurzel, Stängel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen). Anatomische Anpassung an verschiedene Standorte.				
Skript	Handouts				
Literatur	Als Ergänzung (muss nicht angeschafft werden): Gerhard Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.				
Voraussetzungen / Besonderes	Gruppen von maximal 30 Studierenden.				

► Grundlagenfächer II

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Elektromagnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Elektromagnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				

Literatur Friedhelm Kuypers
Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen
Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-

Douglas C. Giancoli
Physik
3. erweiterte Auflage
Pearson Studium

Hans J. Paus
Physik in Experimenten und Beispielen
Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.

Paul A. Tipler
Physik
Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-

David Halliday Robert Resnick Jearl Walker
Physik
Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)

dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de

752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester werden grundlegende Kenntnisse in Enzymologie und Stoffwechselbiochemie vermittelt. Absolvierende sind in der Lage, wesentliche zelluläre Stoffwechselfvorgänge zu beschreiben und zu verstehen.				
Lernziel	Studierende verstehen - die Struktur und Funktion von biologischen Makromolekülen - die kinetischen Grundlagen von enzymatischen Reaktionen - thermodynamische und mechanistische Grundlagen relevanter Stoffwechselprozesse Die Studierenden sind in der Lage, relevante Stoffwechselreaktionen detailliert zu beschreiben.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärung Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript dient: Horton et al. Biochemie (Pearson Verlag).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Basiskonzepte in Biologie und Chemie.				
701-0245-00L	Introduction to Evolutionary Biology	O	2 KP	2V	G. Velicer, S. Wielgoss
Kurzbeschreibung	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions.				
Lernziel	This course introduces important questions about the evolutionary processes involved in the generation and maintenance of biological diversity across all domains of life and how evolutionary science investigates these questions. The topics covered range from different forms of selection, phylogenetic analysis, population genetics, life history theory, the evolution of sex, social evolution to human evolution. These topics are important for the understanding of a number of evolutionary problems in the basic and applied sciences.				
Inhalt	Topics likely to be covered in this course include research methods in evolutionary biology, adaptation, evolution of sex, evolutionary transitions, human evolution, infectious disease evolution, life history evolution, macroevolution, mechanisms of evolution, phylogenetic analysis, population dynamics, population genetics, social evolution, speciation and types of selection.				
Literatur	Textbook: Evolutionary Analysis Scott Freeman and Jon Herron 5th Edition, English.				
Voraussetzungen / Besonderes	The exam is based on lecture and textbook.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	O	3 KP	2V	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				

Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.

701-0401-00L	Hydrosphäre	O	3 KP	2V	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				

701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

701-0071-00L	Mathematik III: Systemanalyse	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Landschützer
Kurzbeschreibung	In der Systemanalyse geht es darum, durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele die in der Mathematik bereit gestellte Theorie zu vertiefen und zu veranschaulichen. Konkret behandelt werden: Dynamische lineare Boxmodelle mit einer und mehreren Variablen; Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, und kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Erlernen und Anwendung von Konzepten (Modellen) und quantitativen Methoden zur Lösung von umweltrelevanten Problemen. Verstehen und Umsetzen des systemanalytischen Ansatzes, d.h. Erkennen des Kernes eines Problemes - Abstraktion - Quantitatives Erfassen - Vorhersage.				
Inhalt	Vorlesungs Inhalt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE Übungen: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/SA2/index_DE				
Skript	Folien: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
Literatur	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.				

►► Weitere obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-00L	Praktikum Physik für Studierende in	O	2 KP	4P	M. Münnich, A. Biland, N. Gruber

Umweltnaturwissenschaften

Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil einer modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Anhand einfacher, vorgegebenen Versuchsaufbauten soll das Praktikum folgendes vermitteln: <ul style="list-style-type: none"> - Den praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis verschiedener Messmethoden, - den Einsatz und Umgang von Messinstrumenten, - die korrekte Durchführung, Auswertung und Beurteilung der Messungen. Ausserdem soll der Kurs die Kenntnisse in Elementarphysik vertiefen.
Inhalt	Neben aus dem Anfängerpraktikum für Physiker ausgewählten Versuchen bezwecken speziell für den Bachelorstudiengang Umweltnaturwissenschaften entwickelte Versuchen die wechselseitigen Beziehungen zwischen physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen erleuchten Fehlerrechnung, 8 ausgewählte Versuche, ein Seminarvortrag zu einem Versuch Versuche: Kreiselbewegung, Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.
Skript	Versuchsanleitungen werden auf den Moodle Kursseiten zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Einführungsveranstaltungen: Block 1: Do. 17. 9. 2015, 9-12 (Raum noch offen) Block 2: Do. 29.10. 2015, 9-12 (Raum noch offen) Moodle Kursseiten zum Praktikum https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1648

701-0035-00L	Integriertes Praktikum Beobachtungsnetze	O	1.5 KP	4P	B. Sierau, J. Henneberger, T. Tormann
Kurzbeschreibung	Beobachtungsnetze - die Kombinationen einzelner Messgeräte - stehen bei der Erfassung von quantitativen Umweltdaten an erster Stelle. Die Strukturen und Eigenheiten realer Beobachtungsnetze werden vermittelt. Bei der Bearbeitung praktischer Probleme lernt man in einzelnen Versuchen verschiedene Typen von Beobachtungsnetzen kennen; Fragen zur Datenqualität und Datenverfügbarkeit werden diskutiert.				
Lernziel	Vertraut werden mit bestehenden Messnetzen. Einblick in die Mess- und Interpretationsproblematik von multi-dimensionalen Feldern von atmosphärenphysikalischen, atmosphärenchemischen und geophysikalischen Parametern.				
Inhalt	Beobachtungsnetze für atmosphärenphysikalische, atmosphärenchemische, geophysikalische, hydrologische und klimatologische Messgrößen auf verschiedenen Skalen (synoptisch: 1000 km; mesoskalig: 100 km und mikroskalig: 100 m). Kombination von Bodenmesswerten und Fernerkundungsgrößen (Satelliten, Radar). Lösen von Interpolationsproblemen in multi-dimensionalen Feldern von Messgrößen. Beurteilung der Repräsentativität von Stützwerten, d.h. der einzelnen Messwerte in einem Beobachtungsnetz.				
Skript	Die Praktikumsanleitung wird jedes Jahr neu herausgegeben. Sie enthält neben den aktuellen Fragestellungen für die einzelnen Versuche theoretische Grundlagen zu Beobachtungsnetzen und Hinweise für die Abfassung wissenschaftlicher Berichte. Die Anleitung kann als pdf von der Praktikumswebseite heruntergeladen werden.				
Literatur	Siehe Literaturverzeichnis in der Praktikumsanleitung.				

► Sozial- und geisteswissenschaftliche Module

►► Modul Wirtschaftswissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0387-00L	Corporate Sustainability	O	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	We introduce the concept of corporate sustainability; discuss its implications focusing on strategy, technology, and financial markets; and offer e-modules to train relevant critical thinking skills. With this input, students explore the practical challenges of corporate sustainability in a group project, focusing on one of the four sustainability challenges of water, energy, mobility, and food.				
Lernziel	Understand the limits and the potential of corporate sustainability for sustainable development Develop critical thinking skills that are useful for corporate sustainability (argumentation, communication, evaluative judgment)				
Inhalt	Be able to recognize and realize opportunities for corporate sustainability in a business environment Overview of the grand sustainability challenges of Water, Energy, Mobility, and Food Business implications of sustainable development, in particular for corporate strategy, marketing & leadership, technology & innovation, and financial markets. Critical thinking skills for corporate sustainability				
Skript	In-depth case study of concrete corporate sustainability challenge in the group project phase, such as: How to deal with environmental pressure groups? How to use the strengths of business to solve pressing sustainability problems? How to catalyze radical innovations for sustainability? How to invest money in a sustainable way?				
Literatur	Presentation slides will be distributed prior to lectures. Literature recommendations will be distributed during the lecture				

751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, A. Müller
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.
Skript	The script and lecture material are provided at: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=140
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.

▶▶▶ Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	W	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				
Lernziel	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sie auf verschiedene Branchen anzuwenden. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung. 				
Inhalt	<p>Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt.</p> <p>Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen.</p> <p>Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.</p>				
Skript	Skripten werden elektronisch zur Verfügung gestellt. https://ilias-app2.let.ethz.ch/goto.php?target=crs_51073&client_id=ilias_lda				
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen:				
	Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p.				
	Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p.				
	Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Osterwalder A., Pigneur Y. 2010: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, Wiley, 278 p Deutsch				
151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst

Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.
Inhalt	<p>Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umweltaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele</p> <p>Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen</p> <p>Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.</p>
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.

351-0778-00L	Discovering Management <i>Entry level course in management for BSc, MSc and PHD students at all levels not belonging to D-MTEC. This course can be complemented with Discovering Management (Exercises) 351-0778-01.</i>	W	3 KP	3G	P. Baschera, M. Ambühl, S. Brusoni, E. Fleisch, P. Frauenfelder, G. Grote, F. Hacklin, V. Hoffmann, P. Schönsleben, D. Sornette, J.-E. Sturm, G. von Krogh, F. von Wangenheim
Kurzbeschreibung	Discovering Management offers an introduction to the field of business management and entrepreneurship for engineers and natural scientists. The module provides an overview of the principles of management, teaches knowledge about management that is highly complementary to the students' technical knowledge, and provides a basis for advancing the knowledge of the various subjects offered at D-MTEC.				
Lernziel	Discovering Management offers an integrated learning system, which combines in an innovate format a set of lectures, an advanced business game simulation and a set of group exercises involving industry speakers (ranging from leading venture capitalists to executives at established corporations). Unlike more traditional courses, the learning model for Discovering Management involves 'learning by doing'. While the 13 different lectures, in-class discussions and assigned readings provide the theoretical and conceptual foundations, the experiential learning outcomes result from the interrelated group activities: 1) the interactive case studies and exercises, 2) the business game simulation. By discovering the key aspects of entrepreneurial management, the purpose of the course is to advance students' understanding of factors driving company success, where success is understood as a broad construct including financial return, employee, customer and supplier satisfaction as well as social and ecological responsibility. Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Entrepreneurial Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				
Inhalt	The lectures for Discovering Management are designed to broaden the participant's understanding of the principles of entrepreneurial management, emphasizing the interdependence of various specialties in the development and management of a firm. For this reason, the lectures are structured on the basis of a coherent business model and will be presented by the respective area specialists at D-MTEC. The lectures broaden the view and the understanding of technology by interlinking it with society. Corporate sustainability, for example, introduces economic, ecological and social issues that are relevant to all engineering disciplines. Practical examples stimulate the students to assess these issues and be aware of their responsibilities as engineers. Technology and innovation management, to mention a second example, focuses on the interplay of technical and organizational change, and how these often neglected interactions explain why many new technologies are never used. It fosters the students' ability to see the business and social consequences of their 'technical' decisions. Critical skills will be trained by the case study exercise, a participant-centered learning activity, which provides students with the opportunity to place themselves in the role of the decision maker, as they learn more about the specific case and identify the challenge they are faced with. Students will be presented real case scenarios by industry guests from established corporations and will have to critically analyze specific issues. The case study exercise will provide an insight into the context of a managerial problem-solving and enhance the participant's appreciation for the complex tasks companies deal with. Discovering Management attempts to overcome the limitations of traditional teaching curricula of management in technical universities, which often merely focus on transferring specific skills to students, e.g. planning or forecasting. In response to the new challenges for entrepreneurial decision-making, students will be offered the opportunity to actively engage in an advanced business game simulation; a business game that establishes a link between business management theory and business management in practice. The simulation presents a realistic model of a company and provides participants with the opportunity to quickly gain the lasting effects of practical experience in a risk-free environment. All this provides a valuable learning platform to integrate the increasingly important development of the skills and competences required to identify entrepreneurial opportunities, analyze the future business environment and successfully respond to it by taking systematic decisions, e.g. critical assessment of technological possibilities.				
Voraussetzungen / Besonderes	Discovering Management is designed to suit the needs and expectations of Bachelor students at all levels as well as Master and PhD students not belonging to D-MTEC. By providing an overview of Business Management, this course is an ideal enrichment of the standard curriculum at ETH Zurich. No prior knowledge of business or economics is required to successfully complete this course.				

351-0778-01L	Discovering Management (Exercises) <i>Complementary exercises for the module Discovering Management.</i>	W	1 KP	1U	P. Frauenfelder
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------------

Prerequisite: Participation and successful completion of the module Discovering Management (351-0778-00L) is mandatory.

Kurzbeschreibung	This course is offered complementary to the basis course 351-0778-00L, "Discovering Management". The course offers additional exercises and case studies.
Lernziel	This course is offered to complement the course 351-0778-00L. The course offers additional exercises and case studies.
Inhalt	The course offers additional exercises and case studies concerning: Strategic Management; Technology and Innovation Management; Operations and Supply Chain Management; Finance and Accounting; Marketing and Sales.
	Please refer to the course website for further information on the content, credit conditions and schedule of the module: www.dm.ethz.ch

363-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, mathematical treatment of some basic concepts.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Economics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. The book can also be used for the course 'Principles of Macroeconomics' (Sturm) For students taking only the course 'Principles of Microeconomics' there is a shorter version of the same book: N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014), "Microeconomics", 3rd edition, South-Western Cengage Learning. Complementary: 1. R. Pindyck and D. Rubinfeld (2012), "Microeconomics", 8th edition, Pearson Education. 2. Varian, H.R. (2014), "Intermediate Microeconomics", 9th edition, Norton & Company				

751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				

751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate, D. et al., 2010. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				

851-0626-01L	International Aid and Development	W	2 KP	2V	I. Günther
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Voraussetzung: Verständnis der Grundlagen der Volkswirtschaftslehre.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende ökonomische und empirische Kenntnisse um die Möglichkeiten und Grenzen internationaler Entwicklungszusammenarbeit zu verstehen und zu analysieren.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis von den Möglichkeiten und Grenzen internationaler Entwicklungszusammenarbeit zu vermitteln. Die Teilnehmer sollen aktuelle Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit verstehen und kritisch diskutieren können.				
Inhalt	Einführung: Ursachen von Unterentwicklung; Geschichte der Entwicklungszusammenarbeit (EZ); Zusammenhang EZ und Entwicklung: theoretische und empirische Perspektiven; Politische Ökonomie der EZ; Auswirkungen von EZ; Aktuelle Instrumente der EZ: z.B. Mikro-Finanzierung, Budget-Hilfe, Fair-Trade.				
Literatur	Artikel und Auszüge aus Büchern, die elektronisch zur Verfügung gestellt werden.				

►► Modul Staats- und Gesellschaftswissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0747-00L	Umweltpolitik der Schweiz I	O	3 KP	2V	E. Lieberherr
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt die Grundlagen der Politikfeldanalyse (Policy-Analyse) sowie die spezifischen Charakteristika der Schweizer Umweltpolitik. Politische Instrumente, Akteure und Prozesse werden sowohl theoretisch wie auch anhand aktueller Beispiele der Schweizer Umweltpolitik empirisch aufgezeigt.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Policy-Analyse trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Fragestellungen der Umweltpolitik auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von Übungen werden den Teilnehmer/-innen politikwissenschaftliche Konzepte und Analyseansätze sowie reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die fundierte Auseinandersetzung mit komplexen politischen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Einstieg in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				

Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehungsgeschichte der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen sowie deren Wandel über die Zeit. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und Umweltpolitikforschung werden aufgezeigt. Ein wichtiger Aspekt liegt im Erkennen des Unterschiedes zwischen Politik und Politikwissenschaft.
Skript	An Stelle eines Skriptes werden verschiedene Texte zur Politikfeldanalyse und zur Schweizer Umweltpolitik abgegeben.
Literatur	Aden, H. 2012. Umweltpolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur. Blum, S. und Schubert, K. 2011. Politikfeldanalyse. 2. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 27(3): 297-348. Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik: Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz. Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik: Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich. Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog. Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2009. Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. München: Oldenbourg.
Voraussetzungen / Besonderes	Das detaillierte Semesterprogramm wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt.

851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	O	4 KP	2V+1U	S. Mohrenberg, Q. Nguyen
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schwergewichtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur cursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im Frühlingssemester (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.				
Skript	Zur Vorlesung wird ein Tutorat (Uebung) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme am Tutorat ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Prüfungen.				
Literatur	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2013, 2. Edition). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich oder direkt bei Nomos oder UTB erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich, die Registrierung für den Kurs als solches genügt.				

▶▶▶ Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	U. Scheidegger
Kurzbeschreibung	The course focuses on processes and drivers of decision-making on natural resources management issues in developing countries. It gives insights into the relevance of ecological aspects in developing countries. It covers concepts, instruments, processes and actors in environmental politics at the example of specific environmental challenges of global importance.				
Lernziel	After completion of the module, students will be able to: - Identify and appraise ecological aspects in development cooperation, development policies and developing countries' realities - Analyze the forces, components and processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures - Characterize concepts, instruments and drivers of environmental politics and understand, how policies are shaped, both at national level and in multilateral negotiations - Study changes (improvements) in environmental politics over time as the result of the interaction of processes and actors, including international development organizations - Analyze politics and design approaches to influence them, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions				

Inhalt	<p>Key issues and basic concepts related to environmental politics are introduced. Then the course predominantly builds on case studies, providing information on the context, specifying problems and potentials, describing processes, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates factors for success and pitfalls in terms of processes, key elements and intervention strategies.</p> <p>Different cases not only deal with different environmental problems, but also focus on different levels and degrees of formality. This ranges from local interventions with resource user groups as key stakeholders, to country level policies, to multi- and international initiatives and conventions. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.</p> <p>The cases address the following issues:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land use and soil fertility enhancement: From degradation to sustainable use - Common property resource management (forest and pasture): Collective action and property rights, community-based management - Ecosystem health (integrated pest management, soil and water conservation) - Payment for environmental services: Successes in natural resources management - Climate change and agriculture: Adaptation and mitigation possibilities - Biodiversity Convention: Implications for conservations and access to genetic resources - Biodiversity as a means for more secure livelihoods: Agroforestry and intercropping - The Millennium Development Goals: Interactions between poverty and the environment - Poverty and natural resources management: Poverty reduction strategies, the view of the poor themselves - Food security: Policies, causes for insecurity, the role of land grabbing - Biofuels and food security: Did politics misfire? - Strategy development at global level: IAASTD and World Development Report 2008
Skript	Information concerning the case studies and specific issues illustrated therein will be provided during the course (uploaded on Moodle)
Literatur	<p>Robbins P, 2004. Political ecology: a critical introduction. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 242 p.</p> <p>Peet R, Robbins P, Watts M, 2011. Global political ecology. Routledge, New York, 450 p.</p> <p>Keeley J, Scoones I, 2000. Knowledge, power and politics: the environmental policy-making process in Ethiopia. The Journal of Modern African Studies, 38(1), 89-120.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The performance assessment will consist of an individual essay to be written by each student based on at least five references in addition to the sources provided in the course. Students can choose from a list of topics. Criteria for assessment will be communicated at the beginning of the course.

701-0731-00L	Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	H. Bruderer Enzler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein, wobei der Schwerpunkt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit und Risikowahrnehmung liegt.				
Lernziel	Grundlegendes Verständnis der Umweltsoziologie Überblick über aktuelle Forschungsfelder der Umweltsoziologie und deren Relevanz für den Umweltschutz Elementare Kenntnisse bezüglich Aufbau empirisch-sozialwissenschaftlicher Publikationen				
Inhalt	Das Seminar führt in die Umweltsoziologie ein. Dabei werden verschiedene theoretische Ansätze besprochen (Fokus: Rational Choice). Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf aktuellen empirischen Untersuchungen zu Themen wie Umweltverhalten, Umweltbewusstsein, soziale Dilemmata, soziale Normen, Umweltgerechtigkeit und Risikowahrnehmung. Fragen, die uns dabei beispielsweise beschäftigen: Wer belastet die Umwelt besonders stark oder ist besonders starkem Umweltbelastungen ausgesetzt? Was beeinflusst das Umweltverhalten der Menschen? Welche Rolle spielen äussere Faktoren (Möglichkeiten, Kosten etc.)? Welchen Einfluss haben soziale Aspekte oder Einstellungen? Wovon hängt es ab, ob eine Technologie als risikoreich eingestuft wird?				
Literatur	Die Studierenden befassen sich voraussichtlich in Zweiergruppen vertieft mit einem Thema, das sie in der ersten Kurswoche auswählen. Zu diesem Thema gestalten sie eine Unterrichtsstunde und verfassen eine kurze schriftliche Arbeit. Als Hilfestellung wird im Seminar kurz in das Suchen, Beurteilen, Zitieren und Verfassen sozialwissenschaftlicher Arbeiten eingeführt. Diekmann, A., & Preisendorfer, P. (2001). Umweltsoziologie. Eine Einführung. Reinbek: Rowohlt. Steg, L., van den Berg, A., & de Groot, J. (2013, eds.). Environmental Psychology. An Introduction. Chichester: BPS Blackwell.				

701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	B. Nowack, C. M. Som-Koller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden anhand von Fallbeispielen diskutiert (z.B. Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Methoden, um mit Umweltrisiken umzugehen und deren Nutzung für eine nachhaltige Innovation werden ebenfalls besprochen.				
Lernziel	- Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik, Recht). - Kenntnis über Möglichkeiten für eine nachhaltige Innovation				
Inhalt	- Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Illustration anhand von Fallbeispielen (Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Zukunftsperspektiven.				
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 21.9., 28.9. (ausserplanmässig anstelle 5.10), 19.10, 2.11, 16.11, 30.11, 14.12				

227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				

Inhalt	<p>Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen.</p> <p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. <p>Gruppenarbeiten</p> <p>- Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).</p>				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				
851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-INFK, D-ITET, D-MATL, D-MAVT, D-MTEC, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	Wie beeinflussen verschiedene Interessen die Methoden der Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen? Den gängigen Ansätzen mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden offene Ansätze, zum Beispiel Open Source/Content/Access, gegenübergestellt. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	<p>Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird.</p> <p>Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - die Grundkonzepte von Urheberrecht und Patentrecht kritisch erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz des Konzepts für Wissensgesellschaften liegt - Ansätze der Freien/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen (z.B. Open Content, Open Access) 				
Inhalt	<p>Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?»</p> <p>Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen.</p> <p>Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens.</p> <p>Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen...</p> <p>Als Vorgesmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden.</p> <p>Mehr ab September auf teach.digisus.info. Stay tuned.</p>				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	<p>Inhalte der folgenden Bücher (als freie PDFs online erhältlich) werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévesque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. <p>http://www.benkler.org/wealth_of_networks</p> <p>Zur Vertiefung empfohlen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen (hoher Grad an Interaktion und Gruppenarbeit zu aktuellen Themen als Kreditbedingung) ist die Zahl auf 45 Teilnehmende limitiert. Natürlich sind alle Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. Die Website wird aktiv für die LV genutzt.				
851-0594-00L	International Environmental Politics	W	4 KP	2V	T. Bernauer
	<i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>				
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				

Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities). The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).

►► Modul Individualwissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0721-00L	Psychologie	O	3 KP	2V	R. Hansmann, C. Keller, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment. Die Kursteilnehmenden erlangen die Fähigkeit, psychologisch untersuchbare Fragestellungen zu formulieren und Grundformen des psychologischen Experiments anzuwenden.				
Lernziel	Die Studierenden können - Gebiete, Begriffe, Theorien, Methoden und Ergebnisse der Psychologie darlegen. - die wissenschaftliche Psychologie von der "Alltags"-Psychologie abgrenzen. - die Aussage und Bedeutung eines Experiments hinsichtlich einer Theorie in der Psychologie einordnen. - eine psychologisch untersuchbare Fragestellung formulieren. - Grundformen des psychologischen Experiments anwenden.				
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.				
752-2120-00L	Consumer Behaviour I	O	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Keller, B. S. Sütterlin
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				

►►► Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 60. Einschreibung bis am 24.09.2015. Auswahl auf Grund eines Motivationsschreibens (max. 1 Seite A4). Bitte schreiben Sie, was Sie von der Vorlesung erwarten? Warum Sie gerade diese Vorlesung besuchen wollen? Und welchen Bezug Sie zur Umweltkommunikation, beziehungsweise zum Integralen Modell haben?</i>				
Lernziel	Alle reden über «Umweltbewusstsein», kaum jemand fragt, was das genau ist und wie es sich beeinflussen lässt. In der Vorlesung werden Tiefendimensionen und die Entwicklung des Umweltbewusstseins dargestellt. Sie lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an. Daraus abgeleitet diskutieren wir über Umsetzungsmöglichkeiten anhand von Beispielen.				
Inhalt	Anhand von konkreten Beispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Zudem wird ein Einblick in die Entwicklung des Bewusstseins gegeben. Dabei werden neuste Trends aus dem In- und Ausland vorgestellt und Erkenntnisse aus den Kommunikationswissenschaften, der Psychologie, der Hirnforschung und der Bewusstseinsforschung diskutiert.				
Skript	- Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching, ...) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber) und dessen Bedeutung für die Kommunikation				
Literatur	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt. - Eine kurze Geschichte des Kosmos, Ken Wilber - Selbst denken, Harald Welzer				

Voraussetzungen /
Besonderes Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und es wird ein besonderes Gewicht auf neue Bewusstseinsformen und neuartige Umwelt- und Naturerfahrungen gelegt.

701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	M. Schäfer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts- und Umweltkommunikation. Diese werden an Fallbeispielen und in Gast-Referaten von PraktikerInnen illustriert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse der Umwelt- und Wissenschaftskommunikation gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus Journalismus und Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Medien - Formen, Funktionen, Wirkungen von öffentlicher und medienvermittelter Kommunikation <p>II. Stakeholder und ihre Öffentlichkeitsarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit <p>III. Wissenschaft und Umweltthemen in Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme - Medieninhalte - Onlinekommunikation <p>IV. Nutzung und Wirkungen von Wissenschafts- und Umweltkommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediennutzung - Wirkungen: Wissensvermittlung, Risikowahrnehmungen, Umweltbewusstsein - Rückwirkungen auf die Wissenschaft: Medialisierung 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<p>Boykoff, Maxwell T. (2011): Who Speaks for the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change. Cambridge, New York.</p> <p>Brossard, Dominique / Scheufele, Dietram A. (2013): Science, New Media, and the Public. In: Science 339, H. 6115, S. 40-41.</p> <p>Bubela, Tania / Nisbet, Matthew C. / Borchelt, Rick / Brunger, Fern / Critchley, Cristine / Einsiedel, Edna et al. (2009): Science Communication Reconsidered. In: Nature Biotechnology 27, H. 6, S. 514-518.</p> <p>Göpfert, Winfried (2007): The Strength of PR and the Weakness of Science Journalism. In: Bauer, Martin / Bucchi, Massimiano (Hg.): Journalism, Science and Society. Science Communication Between News and Public Relations. New York, S. 215-226.</p> <p>Gregory, Jane / Miller, Steve (1998): Science in Public. Communication, Culture, and Credibility. New York.</p> <p>Hansen, Anders (2011): Communication, Media and Environment: Towards Reconnecting Research on the Production, Content and Social Implications of Environmental Communication. In: International Communication Gazette 73, H. 1-2, S. 7-25.</p> <p>Renn, Ortwin (2008): Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review. In: GAIA 17, H. 1 & 2, S. 50-66 / 196-204.</p> <p>Rödter, Simone / Franzen, Martina / Weingart, Peter (Hg.): The Sciences' Media Connection - Public Communication and its Repercussions. Dordrecht, S. 59-85.</p> <p>Schäfer, Mike S. (2011): Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research. In: Sociology Compass 5, H. 6, S. 399-412.</p> <p>Sjöberg, Lennart (2000): Factors in Risk Perception. In: Risk Analysis 20, H. 1, S. 1-11.</p> <p>Slovic, Paul (1987): Perception of Risk. In: Science 236, H. 4799, S. 280-285.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich				
	Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.				

►► Modul Geisteswissenschaften

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	O	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität in kritischer Auseinandersetzung mit verschiedenen wissenschaftsphilosophischen Positionen und am Beispiel der Umweltforschung. Sie geht auf empirische, mathematische und logische Methoden ein und diskutiert Probleme sowie ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder Naturwissenschaften beziehen. Sie kennen wichtige Positionen der Wissenschaftsphilosophie und zentrale Kritikpunkte daran. Sie können kritische Fragen, welche sich mit der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen, identifizieren, strukturieren und diskutieren.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesentliche Unterschiede zwischen antikem und neuzeitlichem Wissenschaftsbegriff. 2. Klassische Positionen der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jh.: logischer Empirismus und kritischer Rationalismus (Popper); die Analyse wissenschaftlicher Erklärungen und Begriffsbildungen. 3. Kritik am logischen Empirismus und kritischen Rationalismus sowie weitere Entwicklungen: Was unterscheidet Naturwissenschaften und Geistes-, Sozial- und Geschichtswissenschaften? Was bedeutet Erkenntnisfortschritt (Kuhn, Fleck, Feyerabend)? Ist wissenschaftliche Erkenntnis relativistisch zu verstehen? Welche Funktionen haben Experimente und Computersimulationen? 4. Probleme der Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft: das Verhältnis von Grundlagenforschung und angewandter Forschung; Inter- und Transdisziplinarität; Verantwortung in den Wissenschaften. 				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden fakultativen Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				

701-0703-00L	Ethik und Umwelt	O	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - John O'Neill et al., Environmental Values, 2008 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 <p>Als allgemeine Einführung in die Ethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2011 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				

▶▶▶ Wählbare Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, C. J. Baumberger
Kurzbeschreibung	In den Übungen zur Wissenschaftsphilosophie werden Fähigkeiten kritischen Denkens entwickelt. Dies erfolgt anhand der Diskussion von Texten über wissenschaftliche Rationalität. Fragestellungen sind Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden sowie Probleme und ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Lernziel	Studierende können sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen. Sie lernen, philosophische Texte zu analysieren und zusammenzufassen. Sie entwickeln dabei ihre Fähigkeiten zu kritischem Denken in Bezug auf die Naturwissenschaften und deren Anwendungen.				
Inhalt	Die Übungen sind eine fakultative Ergänzung zur Vorlesung. Sie dienen dazu, Fähigkeiten kritischen Denkens zu entwickeln, und zwar anhand der Diskussion von klassischen Texten über wissenschaftliche Rationalität. Die Texte stellen wichtige Positionen der Wissenschaftstheorie und deren Kritiker vor. Sie gehen auf Sinn und Grenzen empirischer, mathematischer und logischer Methoden ein, sowie auf Probleme und ethische Fragen, die sich bei der praktischen Verwendung von Wissenschaft in der Gesellschaft stellen.				
Skript	Ein Reader wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an den Übungen ist nur möglich, wenn auch die Vorlesung "Wissenschaftsphilosophie" besucht wird. Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte wird in Form einer Gliederung und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht.				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	D. Speich Chassé
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>				
Kurzbeschreibung	Unsere Gesellschaft steckt in einer ernststen Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.				
Skript	Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.				
Literatur	McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus.				
	Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.				
	Winiwarter, Verena und Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.				

▶▶ Wahlfächer D-GESS (für alle Module wählbar)

<i>Politologie</i>
<i>Recht</i>
<i>Soziologie</i>
<i>Ökonomie</i>
<i>Psychologie, Pädagogik</i>
<i>Geschichte</i>
<i>Philosophie</i>
<i>Wissenschaftsforschung</i>

▶ Naturwissenschaftliche und technische Wahlfächer

▶▶ Naturwissenschaftliche Module

▶▶▶ Biomedizin

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	W	6 KP	4V	M. Ristow, M. Flück, L. Slomianka, C. Spengler, N. Wenderoth, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Grundbegriffe der Pathologie, des Nervensystems, der Muskulatur, des Herz/Kreislauf-Systems und der Atmung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über die menschliche Anatomie, Physiologie und allgemeine Pathologie				
	Anatomie u. Physiologie I (HS): Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, der Embryologie, der allgemeinen Pathologie; Nervensystems, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Atmungssystem				
	Anatomie und Physiologie II (FS): Verdauungs-System, endokrine Organe, Niere/Harnwege, Haut, Thermoregulation, Immunologie, Sinnesorgane, Geschlechtsorgane, Schwangerschaft, Geburt,				
Skript	"Wolfer, Rhyner, Sebele und Müntener: "Anatomie und Physiologie"; http://www.dpwolfer.ch "				
Literatur	Anatomie: Schiebler TH, Korf H-W: Anatomie (10. vollständig überarbeitete Auflage) Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007 Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB. Human Anatomy 6th edition, Pearson, San Francisco 2008, (7. Auflage Juli 2011) Physiologie: Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg (31. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				

551-0317-00L	Immunology I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Der Link ist unter "Lernmaterialien" zu finden.				
Literatur	- Kuby, Immunology, 7th edition, Freeman + Co., New York, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

752-6001-00L	Introduction to Nutritional Science	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Mikro- und Makronährstoffe. Mikronährstoffe umfassen fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Makronährstoffe umfassen Proteine, Fett und Kohlenhydrate. Der Kurs umfasst die Bereiche Verdauung, Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Ausscheidung sowie die Kontrolle der Energie Homöostase.				
Lernziel	Einführung der Studenten in die Bereiche Makro- und Mikronährstoffe im Bezug auf Ernährung und Metabolismus.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile unterteilt. Die Vorlesungen zu Mikronährstoffen werden von Prof. Zimmermann, die Vorlesungen zu Makronährstoffen werden von Prof. Wolfrum gegeben. Der Bereich Mikronährstoffe umfasst fett- und wasserlösliche Vitamine, Mineralien und Spurenelemente. Der Bereich Makronährstoffe dient der Einführung in die grundlegenden Aspekte der Nahrungswissenschaften in Bezug auf Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Die Nährstoffe werden im Hinblick auf Verdauung, Absorption und Metabolismus besprochen. Spezielle Aspekte der Homöostase und Homeorhese werden ebenfalls behandelt.				
Skript	Es gibt kein Skript, die Powerpoint Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Ulmer, Stuttgart, 4. überarb. Ausgabe 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369 Garrow JS and James WPT: Human Nutrition and Dietetics Churchill Livingstone, Edinburgh, 11th rev. ed. 2005 ISBN-10: 0443056277; ISBN-13: 978-0443056277				

▶▶▶ Bodenwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				

Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology W 3 KP 2G+2U D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges
Inhalt	Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance. Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement. Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method. Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation. Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation. Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance. Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation. Additional topics: Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications. Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel
651-3525-00L	Ingenieurgeologie W 3 KP 3G S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).

►►► Methoden der statistischen Datenanalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0105-00L	Mathematik VI: Angewandte Statistik für Umweltnaturwissenschaften	W	3 KP	2G	U. Brändle, C. Bigler, M. Kalisch, L. Meier
Kurzbeschreibung	Statistische Verfahren aus aktuellen Publikationen der Umweltnaturwissenschaften werden vorgestellt und angewendet. Die Teilnehmenden können Methoden nachvollziehen und beschreiben, Datensätze bereinigen, diese mit dem Softwarepaket R analysieren und Resultate in geeigneter Form darstellen. Sie können Stärken und Schwächen behandelte Verfahren für gegebene Anwendungsgebiete beschreiben.				
Lernziel	Die Studierenden können - geeignete statistische Methoden für die Datenanalyse in ihrem Fachgebiet nutzen. - Datensätze mit Hilfe von explorativen Methoden charakterisieren. - Datensätze auf ihre Tauglichkeit für die Beantwortung einer gegebenen Fragestellung prüfen, für den Import in ein Statistikprogramm aufbereiten und die Analyse durchführen. - statistische Auswertungen interpretieren und für Präsentationen und Publikationen grafisch aufbereiten. - Grundlagen von statistischen Methoden in aktuellen Papers beschreiben. - das Softwarepaket R für statistische Analysen anwenden				
Inhalt	Statistische Methoden: Regression (lineare Modelle; generalisierte lineare Modelle; GLMs); Varianzanalyse; gemischte Modelle für gruppierte Daten (mixed-effects models); Fragebogenstatistik; Tests (t Test; Chiquadrat Test; Fisher Test); Power-Analyse Werkzeuge: Explorative Datenanalyse für Hypothesenbildung; Auswahlverfahren für geeignete statistische Verfahren; Datenaufbereitung (Excel -> R; Datenbereinigung); graphische Darstellung von Resultaten; statistische Verfahren in Publikationen erkennen Wir arbeiten mit dem Softwarepaket R. Form: Im Wochenrhythmus finden alternierend Einführungen in eine neue Methode und Übungsstunden zum Thema statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch von "Mathematik IV: Statistik" oder vergleichbare Lehrveranstaltung				
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase two-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Small area estimation. Presentation of the Swiss National Inventory. Short introduction to Kriging techniques.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Small area estimation. Kriging techniques. The Swiss National Forest Inventory.				
Skript	Sampling techniques for forest inventories. Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file containing parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, 2007, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				
401-6215-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part I)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the first part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics covered are data generation and selection, graphical and basic statistical functions, creating simple functions, basic types of objects.				
Lernziel	The students will be able to use the software R for simple data analysis.				
Inhalt	The course provides the first part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R. Part I of the course covers the following topics: - What is R? - R Basics: reading and writing data from/to files, creating vectors & matrices, selecting elements of dataframes, vectors and matrices, arithmetics; - Types of data: numeric, character, logical and categorical data, missing values; - Simple (statistical) functions: summary, mean, var, etc., simple statistical tests; - Writing simple functions; - Introduction to graphics: scatter-, boxplots and other high-level plotting functions, embellishing plots by title, axis labels, etc., adding elements (lines, points) to existing plots. The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org Note: Part I of UsingR is complemented and extended by Part II, which is offered during the second part of the semester and which can be taken independently from Part I.				
Skript	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.				
401-6217-00L	Using R for Data Analysis and Graphics (Part II)	W	1 KP	1G	A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The course provides the second part an introduction to the statistical software R for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions. Note: This part builds on "Using R... (Part I)", but can be taken independently if the basics of R are already known.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				

Inhalt	<p>The course provides the second part of an introduction to the statistical software R for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with focus on statistics and graphics. If one wants to use R one has to learn the programming language R - on very rudimentary level. The course aims to facilitate this by providing a basic introduction to R.</p> <p>Part II of the course builds on part I and covers the following additional topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elements of the R language: control structures (if, else, loops), lists, overview of R objects, attributes of R objects; - More on R functions; - Applying functions to elements of vectors, matrices and lists; - Object oriented programming with R: classes and methods; - Tailoring R: options - Extending basic R: packages <p>The course focuses on practical work at the computer. We will make use of the graphical user interface RStudio: www.rstudio.org</p>				
Skript	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Lam-IntroductionToR_LHL.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of R equivalent to "Using R .. (part 1)" (= 401-6215-00L) is a prerequisite for this course.				
	<p>The course resources will be provided via the Moodle web learning platform Please login (with your ETH (or other University) username+password) at https://moodle-app2.let.ethz.ch/enrol/users.php?id=1145 Choose the course "Using R for Data Analysis and Graphics" and follow the instructions for registration.</p>				

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	5 KP	2V+1U	L. Meier
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	<p>D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (8th ed.). Wiley, New York, 2012.</p> <p>R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.</p> <p>A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.</p>				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	5 KP	2V+1U	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	<p>The course starts with the basics of linear regression modeling, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical input variables, shrinkage and general modeling strategies.</p> <p>The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: this includes logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.</p>				
Skript	A script will be available.				
Literatur	<p>Faraway (2005): Linear Models with R Faraway (2006): Extending the Linear Model with R Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and GLMs Montgomery et al. (2006): Introduction to Linear Regression Analysis</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.</p> <p>In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.</p>				

▶▶▶ Ökologie und Naturschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0305-00L	Ökologie der Wirbeltiere	W	2 KP	2G	W. Suter, J. Senn
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt einen Überblick über Ökologie und Naturschutzbiologie der Vögel und Säugetiere. Wichtige Konzepte aus Physiologie, Verhaltensökologie, Populationsbiologie, Biogeographie und Community Ecology werden bezüglich der Anwendung in Schutz und Nutzung diskutiert. Neben dem globalen Blickwinkel wird ein Schwergewicht auf die mitteleuropäische Fauna und ihre Dynamik gelegt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen wichtige Themen der Tierökologie, wie sie vor allem für Vögel und Säugetiere Geltung haben. Sie sind in der Lage, Verbindungen zwischen theoretischen Konzepten und beobachtbaren ökologischen Phänomenen herzustellen, und sie vor einem evolutionsbiologischen Hintergrund zu interpretieren. Damit können sie wichtige angewandte Aspekte zu Schutz und Nutzung von Tieren beurteilen, wie z.B. der Einfluss von grösseren Prädatoren auf Beutetiere oder von Herbivoren auf Vegetation, oder die Auswirkungen von Bejagung, Landschaftsveränderungen und anderen anthropogenen Einflüssen auf Tierpopulationen. Sie verstehen die biogeographischen Eigenheiten der mitteleuropäischen Wirbeltierfauna und ihre Dynamik in Raum und Zeit.				

Inhalt Der Kurs bewegt sich inhaltlich um die Schwerpunktthemen Ernährung und Ressourcennutzung, Raumnutzung und Wanderverhalten, Fortpflanzung, Populationsdynamik, Konkurrenz und Prädation, Biodiversität und Verbreitung, sowie die Dynamik der mitteleuropäischen Fauna. Ein wichtiges Anliegen ist die Verknüpfung der Theorie mit praktischen Fragen rund um Gefährdung, Schutz und Nutzung von Wildtierpopulationen. In der ersten Hälfte wird der Blickwinkel global sein, in der zweiten steht stärker die Fauna Mitteleuropas und speziell der Alpen im Mittelpunkt. Artenkenntnisse werden im Kurs nicht vermittelt, doch wird darauf geachtet, dass die Themen die gesamte taxonomische Breite der einheimischen Vögel und Säugetiere abdecken. Es wird erwartet, dass die Studierenden während des Kurses eine wissenschaftliche Arbeit lesen und im Plenum vorstellen. Es werden zudem 2 freiwillige Exkursionen an Wochenenden während des Semesters angeboten: in den Nationalpark (vorauss. Sa 10.- So 11. Okt.) und in ein Wasservogelgebiet (Sa im Nov./Dez. n. Vereinb.). Einschreibung in der ersten Semesterstunde.

Programm (WS: W. Suter, JS: J. Senn):
 21.9.2015 - Vögel und Säugetiere: Gemeinsamkeiten & Unterschiede, Evolution, Mauser der Vögel (WS)
 28.09. - Ernährung I: Nahrung, Metabolismus (WS)
 5.10. - Ernährung II: Herbivorie, Foraging
 12.10. - Fortpflanzung (WS)
 19.10. - Das Tier im Raum (WS)
 26.10. - Populationsdynamik (WS)
 2.11. - Prädation (WS)
 9.11. - Konkurrenz (JS)
 16.11. - Biogeographie der Vögel und Säuger Mitteleuropas (JS)
 23.11. - Rezente Dynamik in der Fauna Mitteleuropas (JS)
 30.11. - Herbivoren als Landschaftsgestalter (JS)
 7.12. - Nutzung von Säugern und Vögeln (JS)
 14.12. - Naturschutzbiologie ausgewählter Arten (WS/JS)

Skript Ein Skript (ca. 140 S.) wird erhältlich sein (ca. 15 CHF).

Literatur Weiterführende Literatur wird im Skript erwähnt; Publikationen zum Vorstellen werden bei Bedarf abgegeben. Relevante Bücher (freiwillige Lektüre) zum Kurs sind:

- Fryxell, J.M., Sinclair, A.R.E., & Caughley, G. 2014. Wildlife Ecology, Conservation, and Management. 3rd ed. Wiley Blackwell, Chichester, UK.
- Boitani, L. & Fuller, T. editors. 2000. Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences. Columbia University Press.

Voraussetzungen / Besonderes - Es wird erwartet, dass alle Teilnehmenden einmal ein wissenschaftliches Paper vorstellen, das aus einer Liste ausgelesen werden kann.

701-0405-00L	Binnengewässer: Konzepte und Methoden für ein nachhaltiges Management	W	3 KP	2G	C. Scheidegger, C. Weber
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die global wichtigsten Binnengewässer-Ökosysteme, ihre grundlegenden ökologischen Eigenschaften, sowie ihre anthropogenen Beeinflussungen und Veränderungen behandelt. Anhand von Fallbeispielen werden Konzepte und Methoden zum nachhaltigen Management vorgestellt und diskutiert.				
Lernziel	Grundlagen zur Funktionsweise der wichtigsten Binnengewässer-Ökosysteme Grundlagen des nachhaltigen Managements aquatischer Ökosysteme Anwendung dieser Prinzipien auf Fallbeispiele Kritische Analysen, Organisation in Diskussionsgruppen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Globaler Zustand der Binnengewässer und Entwicklungen 2. Globale Wasserkonflikte 3. Stauhaltungen und downstream Effekte 4. Restwasser und Schwall-Sunk Management, Thermische Verunreinigung 5. Renaturierung von Fließgewässern 6. Interessenskonflikte bei Renaturierung: Trinkwasser, Hochwasserschutz und Biodiversität 7. Feuchtgebiete 8. Management urbaner Gewässer, wasserbürtige Krankheiten 9. Gewässerschutz und gesetzliche Grundlagen 10. Invasion ortsfremder Arten und Biodiversität 11. Europäische Wasserrahmenrichtlinie 				
Skript	themenspezifische Unterlagen werden verteilt und auf http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/scheideg/vorlesung_binnengewaeser_DE zugänglich gemacht.				
Literatur	Literaturlisten zu den Fallbeispielen werden abgegeben und auf http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/scheideg/vorlesung_binnengewaeser_DE zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundvorlesungen der Ökologie der ersten 4 Sem. Die Studierenden organisieren sich in Diskussionsgruppen.				

►►► Umweltchemie/Ökotoxikologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0201-00L	Introduction to Environmental Organic Chemistry	W	5 KP	4G	M. Sander, E. Janssen, K. McNeill
Kurzbeschreibung	Wichtige organische Umweltschadstoffe werden vorgestellt. Die für das Verständnis des Umweltverhaltens solcher Schadstoffe benötigten physikalisch-chemischen Grundlagen werden vermittelt und in Übungen vertieft. Die wichtigsten analytischen Methoden für die qualitative und quantitative Bestimmung von organischen Schadstoffen in Umweltproben werden besprochen.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten Klassen von umweltrelevanten anthropogenen Chemikalien nennen und erkennen. - die wichtigsten Prozesse, die das Umweltverhalten organischer Schadstoffe bestimmen, auf Basis physikalisch-chemischen Grundlagen erklären. - grundlegende Methoden der Spurenanalytik organischer Schadstoffe in Umweltproben benennen. - experimentelle Methoden zur Bestimmung substanzspezifischer Eigenschaften vorschlagen. - aufgrund der chemischen Struktur die für das Umweltverhalten einer Verbindung relevanten Prozesse identifizieren - publizierte Arbeiten und Daten kritisch beurteilen 				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Klassen von umweltrelevanten organischen Schadstoffen - Molekulare Interaktionen welche das Verteilungsverhalten (Adsorption- und Absorptionsprozesse) von organischen Verbindungen zwischen verschiedenen Umweltphasen (gas, flüssig, fest) bestimmen - Physikalisch-chemische Eigenschaften (Dampfdruck, Wasserlöslichkeit, Luft-Wasser-Verteilungskonstante, org. Lösemittel-Wasser-Verteilungskonstanten, etc.) und Verteilungsverhalten von organischen Verbindungen zwischen umweltrelevanten Phasen (Luft, Aerosole, Boden, Wasser, Pflanzen) - Grundlagen der qualitativen und quantitativen Spurenanalytik von organischen Schadstoffen in Umweltproben (Anreicherung, Trennung (Chromatographie), Detektion, Identifikation) - Chemische Transformationsreaktionen von organischen Schadstoffen in aquatischen und terrestrischen Systemen (Reaktion mit Nukleophilen, inkl. Hydrolyse, Elimination, Addition) 				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben				
Literatur	Schwarzenbach, R.P., P.M. Gschwend, and D.M. Imboden. Environmental Organic Chemistry. 2nd Ed. Wiley, New York, 1313 pp. (2003)				
Voraussetzungen / Besonderes	Goss, K.U. and Schwarzenbach, R.P. (2003). "Rules of thumb for assessing equilibrium partitioning of organic compounds-success and pitfalls", Journal of Chemical Education, 80, 4, 450-455.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung richtet sich nicht nur an jene Studierenden, welche sich später chemisch vertiefen wollen, sondern ausdrücklich auch an alle jene, welche sich mit der Problematik von organischen Schadstoffen in der Umwelt vertraut machen wollen, um dieses Wissen in anderen Vertiefungen anzuwenden				
701-0225-00L	Organic Chemistry	W	2 KP	2V	K. McNeill
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird repetiert. Grundlegende Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie werden vertieft behandelt: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen, Redox-Reaktionen, Umlagerungen und einfachste pericyclische Reaktionen. Sekundärmetabolismus: Biosynthese von Terpenen.				
Lernziel	Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.				
Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen. Redox-Reaktionen Pericyclische Reaktionen				
Literatur	Carsten Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Stoff der Basischemie wird vorausgesetzt.				
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				
Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schweremwichtig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2013, 4. Auflage).				
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2013. (4. Auflage)				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, M.-O. Ebert, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1. 				

►►► Umweltphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Die physikalischen Grundbegriffe und mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde werden vermittelt. Grundlegende Konzepte (z.B. Vorticity-Dynamik und Wellen) werden formal eingeführt, quantitativ angewendet und mit Beispielen illustriert. Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.				
Lernziel	Die Studierenden können - Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik nennen. - die Komponenten der Grundgleichungen verstehen und diskutieren. - physikalische Grundgleichungen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Umweltfluiddynamik anwenden.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
101-0203-01L	Hydraulik I	W	5 KP	3V+1U	R. Stocker
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0455-01L	Grundwasser I	W	3 KP	2G	M. Willmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen. b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren. c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden. d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.				
Inhalt	Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität. Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse. Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor. Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter. Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz. Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen. Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung. Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung. Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung. Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN. Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN. Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport. Bahnlagen, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport. Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.				

Skript	Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index
Literatur	J. Bear, <i>Hydraulics of Groundwater</i> , McGraw-Hill, New York, 1979 P.A. Domenico, F.W. Schwartz, <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i> , J. Wilson & Sons, New York, 1990 W. Kinzelbach, R. Rausch, <i>Grundwassermodellierung</i> , Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995 Krusemann, de Ridder, <i>Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen</i> , Verl. R. Müller, Köln, 1970 G. de Marsily, <i>Quantitative Hydrogeology</i> , Academic Press, 1986
651-3561-00L	Kryosphäre W 3 KP 2V M. Funk, M. Huss, K. Steffen
Kurzbeschreibung	Die verschiedenen Teile der Kryosphäre - Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost - und ihre Rolle im Klimasystem werden eingeführt. An jedem Teilsystem wird dabei ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont. Absolvierende können die Dynamik der Kryosphärenkomponenten formal und anhand von Beispielen beschreiben.
Lernziel	Die Studierenden können - die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und ihre Rolle im Klimasystem qualitativ beschreiben - die relevanten physikalischen Prozesse, welche den Zustand der Kryosphären-Komponenten bestimmen, formal beschreiben
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont: Materialeigenschaften bei Eis, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern und Energiebilanz bei Meereis.
Skript	Unterlagen werden im Semester verteilt

►► Modul Technik und Planung

►►► Raum- und Verkehrsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0951-00L	GIST - Einführung in die räumlichen Informationswissenschaften und -technologien <i>Maximale Teilnehmerzahl: 80</i>	W	5 KP	2V+3P	M. A. M. Niederhuber, S. Salvini
Kurzbeschreibung	Im Kurs werden theoretische Grundlagen und Konzepte der Geoinformationssysteme (GIS) vermittelt und mit der Software ArcGIS umgesetzt. Die Studierenden sind nach Abschluss in der Lage, selbstständig einfache, reale GIS-Probleme zu lösen.				
Lernziel	Die Studierenden können - theoretische und konzeptionelle Grundlagen von Geographischen Informationssystemen (GIS) erläutern. - alltägliche GIS-Arbeiten mit einer kommerziellen Software an Praxis-Beispielen selbst durchführen.				
Inhalt	Im Rahmen des Kurses werden folgende Themen behandelt: - Was ist ein GIS? Was sind räumliche Daten? - Die Abbildung der Realität mittels räumlichen Datenmodellen: Vektor, Raster, TIN - Die 4 Phasen der Datenmodellierung: Räumliches, konzeptionelles, logisches und physikalisches Modell - Grundlegende Konzepte von Datenbank-Management-Systeme und Geodatenbanken - Möglichkeiten der Datenerfassung - Referenzrahmenwechsel - Räumliche Analyse I: Abfrage und Manipulation von Vektordaten - Räumliche Analyse II: Operatoren und Funktionen mit Rasterdaten - Digitale Höhenmodelle und daraus abgeleitete Produkte - Prozessmodellierung mit Vektor- und Rasterdaten - Präsentationsmöglichkeiten räumlicher Daten				
Literatur	Ein Vorlesungstermin ist für eine Exkursion oder Gastvortrag reserviert; Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind (2010): <i>Geographic Information Systems and Science</i> . John Wiley & Son, Ltd. Chichester. Norbert Bartelme (2005): <i>Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen</i> . Springer Verlag. Heidelberg. Ralf Bill (2010): <i>Grundlagen der Geo-Informationssysteme</i> . 5., völlig neu bearbeitete Auflage. Wichmann Verlag. Heidelberg. GI GEOINFORMATIG GmbH (Hrsg.) (2011): <i>ArcGIS 10 - das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor</i> . Wichmann Verlag. Heidelberg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aufgrund der Grösse des verfügbaren EDV-Schulungsraumes ist die Teilnehmerzahl auf 80 Studierende beschränkt! Für die Übungen werden die Studierenden auf verschiedene Zeitfenster aufgeteilt. Pro Zeitfenster können maximal 20 Studierende betreut werden.				
101-0415-01L	Bahninfrastrukturen (Verkehr II) W 3 KP 2G U. A. Weidmann				
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Bahntechnik und der Interaktion Fahrweg-Fahrzeug, Netzentwicklung und Infrastrukturplanung, Projektierung von Bahnanlagen, Gestaltung und Projektierung von Bahnhofanlagen, konstruktive Gestaltung und Dimensionierung der Fahrbahn, Abnahmen und Inbetriebnahme komplexer Bahnanlagen, spezielle Aspekte der Erhaltung.				
Lernziel	Verstehen der Grundprinzipien des Netz- und Topologieentwicklung, der geometrischen Gestaltung, der Dimensionierung und Konstruktion sowie der Erhaltung von Anlagen spurgeführter Systeme. Erkennen der Wechselwirkungen zwischen Anlagengestaltung und bahnbetrieblicher Produktion. Schaffen der Voraussetzungen für das Masterstudium.				
Inhalt	(1) Grundlagen: Infrastrukturen des öffentlichen Verkehrs; Interaktion Fahrweg-Fahrzeug; Personen und Güter als Benützer der Infrastruktur; Netzbetrieb und -finanzierung; Normen und Regelwerke. (2) Infrastrukturplanung: Planungsprozesse und Planungsstufen; Entwurf von Gleisanlagen; Entwurf von Personenverkehrsanlagen. (3) Infrastrukturprojektierung: Grundlagen der Trassierung; horizontale Linienführung; vertikale Linienführung; Weichen und Gleisdurchschneidungen; Personenverkehrsanlagen. (4) Bau von Bahnanlagen: Aufbau und Entwicklung des Fahrwegs; bauliche Elemente des Fahrwegs; Gestaltung der Fahrbahn; Dimensionierung der Eisenbahn-Fahrbahn; Lagestabilität des Gleises. (5) Inbetriebnahme von Infrastrukturanlagen: Definition und Abgrenzung; rechtliche Grundlagen; Prüf- und Bewilligungsverfahren; Inhalt und Ablauf von Inbetriebsetzung und Inbetriebnahme. (6) Erhaltung von Infrastrukturanlagen: Einleitung und Grundlagen; Arten der Wertverminderung; Überwachung; Erhaltungsschritte; Substanzerhaltungsbedarf; Minimierung der Unterhaltskosten.				
Skript	Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Vorlesungsfolien werden einige Tage vor der Vorlesung zugänglich gemacht.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript. Eine zusätzliche Literaturliste wird abgegeben.				

►► Erneuerbare Energien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0967-00L	Projektentwicklung im Bereich erneuerbarer Energien W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2G	R. Rechsteiner, A. Appenzeller, A. Wanner
Kurzbeschreibung	Umsetzung von Projekten im Geschäftsfeld der erneuerbaren Energien, Analyse Rahmenbedingungen und Geschäftsrisiken. Sie lernen Geschäftsmodelle von Investoren in den Technikfeldern Windenergie, Wasserkraft und Solarenergie kennen. Gruppenübungen anhand von Beispielen mit konkreten Projekten von erfahrenen Experten.				
Lernziel	Überblick über die regulativen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen an erneuerbare-Energien-Projekte Übungen anhand von konkreten Projekt-Beispielen in Gruppen Erkennen von Chancen und Risiken erneuerbarer Energien-Projekte				
Inhalt	Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren Einführung in Markt-Trends, Projektstrukturierung, technologische Trends und in die Regulierung von erneuerbaren Energien in der Schweiz und im EU-Strombinnenmarkt. Notwendige Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit von Projekten Konkrete Projektentwicklung: Beispiele aus den Bereichen Windenergie Wasserkraft, Photovoltaik Due diligence Country-Assessment http://www.rechsteiner-basel.ch/index.php?id=27				
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben (auf deutsch) special frames: http://www.rechsteiner-basel.ch/index.php?id=27				
Literatur	Longlist: http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/edoc_literaturliste_1404.pdf REN21 Renewables GLOBAL STATUS REPORT http://www.ren21.net Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/Mit_einer_gruenen_Anlage_schwarze_Zahlen_schreiben.pdf UNEP: Global Trends in Renewable Energy Investments http://fs-unep-centre.org Renewable Energy World: Market Status http://www.renewableenergyworld.com/rea/magazine/renewable-energy-world Ryan Wisser, Mark Bolinger: 2012 Wind Technologies Market Report, Lawrence Berkeley National Laboratory 2012 http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-6356e-ppt.pdf http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-6356e.pdf EPIA: Global Market Outlook for Photovoltaics http://www.epia.org/news/publications/ Bundesamt für Energie: Perspektiven für die Grosswasserkraft in der Schweiz http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/33285.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum Zweck der Gruppenübungen mit Präsentation wird die Teilnehmerzahl auf 30 Studierende beschränkt. Für die Übungen werden Gruppen gebildet.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I <i>Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden.</i>	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

►► Einzelfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0317-00L	Gehölzbestimmung im Winter	W	1 KP	1G	A. Rudow
Kurzbeschreibung	Gehölze sind für Wald und Landschaft von grosser Bedeutung. In der Praxis wird für die Beurteilung von Waldbeständen im laublosen Zustand häufig Wintererkennung benötigt. Die Lehrveranstaltung vermittelt die praktische Wintererkennung einheimischer Baum- und Straucharten im Rahmen der forstlichen Bestandesansprache.				
Lernziel	Kenntnis ausgewählter einheimischer Gehölzarten im Winterzustand. Verständnis ökologischer/standortkundlicher Zusammenhänge anhand gezielter Beobachtungen an Gehölzen und Waldbeständen. Einstieg in die forstliche Bestandesansprache.				
Inhalt	Auf vier halbtägigen Exkursionen in Wäldern in der Umgebung von Zürich und Baden wird die Wintererkennung einheimischer Baum- und Straucharten vermittelt und eingeübt. Der Schwerpunkt liegt auf der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung bestehender Artenkenntnisse im Hinblick auf die praktische Erkennung im laublosen Zustand und die praktische Erkennung aus Distanz (ausgewählte einheimische Gehölze). Durch die Einbettung in die forstliche Bestandesansprache wird der Bezug zu ökologischen/standortkundlichen Fragen sowie zur forstlichen Sicht auf den Wald gefördert. Im Rahmen einer selbständigen Arbeit werden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse weiter einüben und vertiefen.				

Skript	Rudow, A., 2013: Dendrologie Grundlagen - Bestimmungshilfe (wird eingeschriebenen Studierenden auf Online-Plattform zur Verfügung gestellt)
Literatur	Rudow 2011 (Betaversion): EBot Dendrologie. E-learning-Tool zur Unterstützung der Dendrologie-Lehrveranstaltungen an der ETHZ, integriert in Online-Applikation eBot. Eine Übersicht über die bestehende Literatur wird an der Einführungsveranstaltung gegeben (23. Sept.).
Voraussetzungen / Besonderes	Halbtägige Exkursionen im Wald. Wetterfeste Kleidung wird vorausgesetzt. Die Lehrveranstaltung baut auf die Einführung in die Dendrologie (2.Sem.) auf.

051-0159-00L	Urban Design I	W	1 KP	2V	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	The lecture series will introduce tools for reading contemporary urban conditions, urban models and operational modes. Urban development will be deciphered, presented as operational tools, extracted from cities where they have been tested and became exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape as well as inspiration for future practice.				
Lernziel	How can a glossary of tools be used as a basis for reading cities and recognizing in them current trends and urban phenomena? The lectures series will produce a glossary of operational urban tools with collected urban knowledge that provides students with an 'improved' manual to navigate theories. Urban Stories is a lecture series that aims to amplify your repertoire of urban instruments and empowers you to read cities and to critically reflect on the urban environment. The course will approach a series of case studies, employing an analytical, research-based model for crosscutting scale, political, economical and social components. Through this lens, and with our toolbox, we aim to tell the fundamental story of our cities from today and provide information, analysis and knowledge to help students prepare for justifiable own contributions and interventions in the future. Also the aspect of knowledge transfer will be considered in order to sensitize the students to understand how to operate in an international context.				
Inhalt	How did cities develop into the cities we live in now? Which urban plans, instruments, visions, political decisions, economic reasonings, cultural inputs and social organization have been used to operate in urban settlements in specific moments of change? Which cities are exemplary in illustrating how these instruments have been implemented and how they have shaped urban environments? Can these instruments be transcribed into urban operational tools that we recognize within existing tested cases in contemporary cities across the globe? Urban form cannot be reduced to the physical space. Cities are the result of social construction, under the influence of technologies, ecology, culture, the impact of experts and accidents. Urban unconcluded processes respond to political interests, economic pressure, cultural inclinations, along with the imagination of architects and planners and the informal powers at work in complex adaptive systems. Current urban phenomena are the result of an urban evolution. The facts stored in urban environments include contributions from its entire lifecycle. That is true for the physical environment, but also for non-physical aspects, the imaginary city that exists along with its potentials and problems and with the conflicts that have evolved over time. Knowledge and understanding along with a critical observation of the actions and policies are necessary to understand the diversity and instability present in the contemporary city and to understand how urban form evolved to its current state. This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape. Case studies will be identified to compile documents and an archive, that we use as templates to read the city and to critically reflect upon it. The presented contents are meant to serve as inspiration for positioning in future professional life as well as to provide instruments for valuable contributions and interventions.				
Skript	The skript can be downloaded from the student-server.				
Literatur	The learning material can be downloaded from the student-server: afp://brillembourg-klumpner-server.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Please check also the Chair website: http://u-tt.arch.ethz.ch EXERCISE After each lecture, students are asked to produce an exercise based on the presented tools. The format of the exercise is an A3 or an A4, according to the given template. Each student has one week to prepare each exercise, and it should be delivered, in form of a physical copy, in the next lecture. (Language: preferably English, German). The Exercise tasks are a valuable preparation for the Exam (Exam only relevant for the "Jahreskurs" students) therefore it is highly recommendable to finalize all weekly Exercise tasks, as an individually conducted piece of work. "Semesterkurs" (semester course) students from other departments or students taking this lecture as GESS / Studium Generale course as well as exchange students must submit a research paper, which will be subject to the performance assessment: "Bestanden" (pass) or "Nicht bestanden" (failed) as the performance assessment type, for "Urban Design I: Urban Stories" taken as a semester course, is categorized as "unbenotete Semesterleistung" (ungraded semester performance).				

751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	D. Mazzi
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingspopulationen im Spannungsfeld Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft, wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Resistenz-Management, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie - Ökonomie - Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzlich die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				

Lehrveranstaltungen aus der Systemvertiefung

► Systemvertiefung

►► Biogeochemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0216-00L	Biogeochemische Kreisläufe	W	3 KP	2G	B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Biogeochemische Kreisläufe in aquatischen Systemen werden aus globaler oder regionaler Perspektive analysiert, die wichtigsten Methoden zur Bestimmung von Umsatzraten und Reaktionswegen werden vorgestellt und typische Reaktionsmechanismen auf molekularer Ebene diskutiert.				
Lernziel	Die Vorlesung soll: * Interesse wecken für eine Auseinandersetzung mit globalen und molekularen Ideen; * Informationen vermitteln, wie biogeochemische Raten und Reaktionswege zu ermitteln sind; * Verständnis fördern für die relevanten Kopplungsmechanismen zwischen biologischen und geochemischen Prozessen.				

Inhalt	Biogeochemische Kreisläufe in aquatischen Systemen werden aus drei Blickwinkeln betrachtet: 1) Aus globaler und regionaler Perspektive vermitteln Fallbeispiele Hintergrundinformation über Raten, Zeitskalen und Stoffreservoirs von ausgewählten Kreisläufen wie C, N, P, S, Fe, Mn, Cu und As. 2) Aus praktischer Sicht werden Methoden verglichen und evaluiert, um biogeochemische Prozesse in aquatischen Systemen zu analysieren und zu quantifizieren. 3) Aus molekularer Perspektive werden typische Reaktionsmechanismen diskutiert. Kapitel Ein lebensfreundlicher Planet: Kohlenstoff-Silikat Kreislauf. Gestein im Fluss: Verwitterungsreaktionen und Stofftransport Land-See Baumeister am Werk: Biomineralisation - Kalzifizierung Chemische Spuren von Lebensprozessen: Aquatische Primärproduktion Eine Erfolgsgeschichte: Phosphorlimitierung und Gewässermanagement Stickstoff hat viele Gesichter: Mikrobielle und industrielle Umwandlung von reaktivem Stickstoff Sanfte Verbrennung - Sauerstoff und Redoxkaskaden Redoxkatalysatoren - Eisen und Mangan Die anoxische Welt - Sulfatreduktion in Meeressedimenten Brennstoff entsteht: Methanogenese, Methanhydrat und Methanoxidation Mikronährstoffe: Kupfer, Eisen, Zink Massenvergiftung in guter Absicht: Arsen im Grundwasser
Skript	Ein Skript und die Übungen werden abgegeben und sind via Moodle verfügbar
Literatur	Useful but not comprehensive: Berner, E.K.; Berner R.A.; "Global Environment; Water, Air and Geochemical Cycles" Prentice Hall. 1996. Similar coverage of some topics: Steven R. Emerson, John I. Hedges: Chemical Oceanography and the Marine Carbon Cycle. Cambridge University Press 2008.
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagenwissen in Chemie und Systemanalyse

701-0419-01L	Seminar für Bachelor-Studierende: Biogeochemie	O	2 KP	2S	G. Furrer, R. Kretzschmar, B. Wehrli
Kurzbeschreibung	Das Seminar beinhaltet eine Einführung in die Fachliteratur der Biogeochemie aquatischer und terrestrischer Systeme. Die Studierenden erarbeiten eine Zusammenfassung und Beurteilung von neueren oder klassischen Publikationen. Dabei lernen sie die Möglichkeiten der online-Literaturrecherchen kennen und verbessern ihre Präsentations- und Moderationstechnik.				
Lernziel	Fachzeitschriften im Bereich Biogeochemie kennenlernen. Wissenschaftliche Publikationen lesen, beurteilen und diskutieren. Verbesserung von Präsentationsfähigkeiten. Üben und Verbessern von Moderationsfähigkeiten.				
Inhalt	Teil 1: Literaturrecherche. Präsentations- und Moderationstechniken. Teil 2: Gemeinsames Literaturstudium; online-Informationsaustausch; Präsentation und Diskussion mit Moderation durch die Studierenden.				
Skript	Ausgewählte Unterlagen werden abgegeben. https://moodle-app2.let.ethz.ch/auth/shibboleth/login.php				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibefrist ist der ERSTE Semestertag. Spätere Anmeldungen können nur in sehr gut begründeten Ausnahmefällen und unter besonderen Bedingungen (z.B. eingeschränkte Themen- und Terminwahl) berücksichtigt werden.				

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Winkel
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Evaluation analytischer Daten aus verschiedenen aquatischen Systemen.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexbildung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen Festphase-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 5. Aufl., vdf/UTB, Zürich, 2011.				

701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexbildung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	Students are able to - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges				

Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity</p> <p>Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

►► Atmosphäre und Klima

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0459-00L	Seminar für Bachelor-Studierende: Atmosphäre und Klima	W	2 KP	2S	R. Knutti, E. M. Fischer, O. Stebler
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt die Studierenden des Bereichs Atmosphäre und Klima zusammen. Es trainiert anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen).				
Lernziel	Das Seminar führt die Studierenden der Vertiefung Atmosphäre und Klima des D-UWIS und die Studierenden der Vertiefung Klima und Wasser des D-ERDW zusammen. Es soll anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen) trainieren.				
Inhalt	1. Woche: Kursorganisation und Vorstellen des Instituts 2. und 3. Woche: Einführung in die mündliche Präsentationstechnik 4. bis 10. Woche: Vorträge der Studierenden 11. Woche: Einführung in die Poster-Präsentationstechnik 12. und 13. Woche: Postererstellung 14. Woche: Abschliessende Posterpräsentation				
Skript	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Literatur	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs kann nur für eine begrenzte Anzahl Studierende angeboten werden, in jedem Fall aber für alle, welche ihn obligatorisch besuchen müssen. Wir bitten um eine frühe elektronische Einschreibung.				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen, welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				

Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung verlangt Vorkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Physik (z.B. komplexe Zahlen, Beschreibung von ebenen Wellen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen)				
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Atmosphärenchemie auf Bachelorniveau. Neben Grundlagen zu Reaktionen in der Gasphase und heterogenen Reaktionen auf Aerosolen und in Wolken werden die Zusammenhänge erläutert, die zu globalen Problemen wie der stratosphärischen Ozonzerstörung bis hin zu lokalen Problemen wie städtischer Luftverschmutzung führen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten sich ein Grundverständnis atmosphären-chemischer Reaktionen in der Gasphase sowie heterogener Reaktionen und Prozesse auf Aerosolen und in Wolken. Sie kennen die wichtigsten chemischen Prozesse in der Troposphäre und Stratosphäre. Sie kennen und verstehen die wichtigsten atmosphärischen Umweltprobleme wie Luftverschmutzung, troposphärische Ozonbildung, stratosphärische Ozonzerstörung und die Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und Klimawandel.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ursprung und Eigenschaften der Atmosphäre: Struktur, grossskalige Zirkulation, UV-Strahlung - Thermodynamik und Kinetik von Gasphasen-Reaktionen: Reaktionsenthalpie und freie Energie, Ratengleichungen, Mechanismen biomolekularer und termolekularer Reaktionen - Troposphärische Photochemie: Photolysereaktionen, Photochemie der troposphärischen Ozonbildung, HOx Budget, trockene und feuchte Deposition - Aerosole und Wolken: Chemische Eigenschaften, primäre und sekundäre Aerosolquellen - Multiphasenchemie: Kinetik heterogener Reaktionen, Löslichkeit und Hygroskopizität, N₂O₅ Chemie, Oxidation von SO₂, Bildung sekundärer organischer Aerosole - Luftqualität: Rolle der Grenzschicht, Sommer- und Wintersmog, Umweltprobleme, Gesetzgebung, Langzeittrends - Stratosphärenchemie: Chapman Zyklus, Brewer-Dobson Zirkulation, katalytische Ozonzerstörung, polares Ozonloch, Montreal Protokoll - Globale Aspekte: Globale Budgets von Ozon, Methan, CO und NO_x, Luftqualität-Klimawechselwirkungen 				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet. Jeweils Montags (oder nach Vereinbarung) findet ein Zusatzkolloquium statt. Diese bietet die Gelegenheit, mit den Tutoren Unklarheiten aus der Vorlesung zu besprechen sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubespochen. Eine Teilnahme wird sehr empfohlen.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skaligen Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären 				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Atmosphärenphysik behandelt. Dies umfasst die Themen: Wolken- und Niederschlagsbildung, Thermodynamik, Aerosolphysik, Strahlung sowie Klimaeinfluss von Aerosolpartikeln und Wolken und künstliche Wetterbeeinflussung.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken und Aerosolpartikel für das Klima und die künstliche Niederschlagsbeeinflussung evaluieren. 				
Inhalt	<p>Im ersten Teil werden ausgewählte Konzepte der für atmosphärische Prozesse wichtigen Thermodynamik eingeführt: Die Studenten lernen das Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts kennen und leiten ausgehend vom ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Clausius-Clayperon Gleichung her, welche für die Behandlung von Phasenübergängen in atmosphärenphysikalischen Prozessen wichtig ist.</p> <p>Ausserdem erlernen die Studenten die Klassifizierung von Sonderierungen sowie den Umgang mit thermodynamischen "Charts" und die Kennzeichnung charakteristischer Punkte (LCL etc.) in diesen Diagrammen. Das Konzept von atmosphärischen Mischungsprozessen wird anhand der Nebelbildung eingeführt. Anhand vom "Luftpaket-Modell" wird das Konzept der Konvektion erarbeitet.</p> <p>Im mittleren Teil des Kurses werden Aerosolpartikel eingeführt. Neben einer Beschreibung der physikalischen Eigenschaften dieser Partikel lernen die Studenten die Rolle von Aerosolpartikeln in diversen atmosphärischen Prozessen kennen. Das Konzept der Köhler-Theorie wird eingeführt und die Bildung von Wolkenröpfchen und Eiskristallen werden diskutiert.</p> <p>Im dritten Teil des Kurses werden Arten der Niederschlagsbildung eingeführt und unterschiedliche Formen von Niederschlag (konvektiv vs. stratiform) diskutiert, welche anhand der Diskussion von Stürmen und deren Entwicklungsstufen vertieft werden.</p> <p>Den Abschluss der VL bildet eine Einführung in die Art und Weise wie Wolken und Aerosolpartikel den Energiehaushalt der Erde und somit das Klima beeinflussen.</p>				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Hälfte des Kurses benutzen wir das Konzept des invertierten Unterrichts (siehe: de.wikipedia.org/wiki/Umgedrehter_Unterricht), dass wir eingangs vorstellen. Wir bieten eine Laborführung an, in der anhand ausgewählter Instrumente erklärt wird, wie einige der in der VL diskutierten Prozesse experimentell gemessen werden. Es gibt ein wöchentliches Zusatzkolloquium im Anschluss an die LV, welches die Gelegenheit bietet, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubespochen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen.				

►► Umweltbiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0301-00L	Ökosystemökologie (für Fortgeschrittene)	W	3 KP	2V	D. Schröter, A. Gessler
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs stellt das ökologische Systemwissen bereit, das nötig ist, um angewandte Lösungen für aktuelle Umweltprobleme zu hinterfragen. Unser zentrales Anliegen ist es, den Respekt der Teilnehmer vor Komplexität mit einem Sinn für Möglichkeiten zu balancieren, indem wir Beispiele aus dem weiten Lösungsraum ökologischer Systeme darstellen, wie z.B. grüne Infrastruktur im Wassermanagement.				
Lernziel	Am Ende der Vorlesung... ...können Sie Ihre Recherche strukturieren und Sie wissen, wie Sie ein komplexes Umweltproblem analysieren können. Sie können die lösungs-relevanten Fragen formulieren und Antworten finden (unterstützt durch Diskussionen, Input der Dozenten und aus der Literatur), und Sie können Ihre Schlussfolgerungen klar und sorgfältig darstellen. ...verstehen Sie die Komplexität der Interaktionen und Strukturen in Ökosystemen. Sie wissen wie Ökosystemprozesse, Funktionen und Dienste interagieren und sich über vielfältige Raum- und Zeitskalen hinweg beeinflussen (im Allgemeinen, und im Detail für einige ausgewählte Beispiele). ...verstehen Sie, dass Biodiversität und die Interaktionen zwischen Organismen ein integraler Bestandteil von Ökosystemen sind. Ihnen ist bewusst, dass die Verbindung zwischen Biodiversität und Prozess/Funktion/Dienst selten vollständig verstanden ist. Sie wissen wie man aufrichtig mit diesem Verständnismangel umgeht und können dennoch Lösungswege finden, kritisch analysieren und darstellen. ...verstehen Sie die Wichtigkeit von Ökosystemdiensten für die Gesellschaft. ...haben Sie einen Überblick über die Methoden in der Ökosystemforschung und einen tieferen Einblick in einige ausgewählte Techniken z.B. in die ökologische Beobachtung, Manipulation und Modellierung. ...haben Sie sich mit der Ökologie als junge und zentrale Disziplin für drängende angewandte Gesellschaftsfragen auseinandergesetzt.				
Inhalt	Dieser Kurs stellt das ökologische Systemwissen bereit, das nötig ist um angewandte Lösungen für aktuelle Umweltprobleme zu hinterfragen. Wir werden die Komplexität aktueller Umweltprobleme kritisch erfassen, und dabei grundlegende ökologische Konzepte und Prinzipien illustrieren. Unser zentrales Anliegen ist es, den Respekt der Teilnehmer vor Komplexität mit einem Sinn für Möglichkeiten zu balancieren, indem wir Beispiele aus dem weiten Lösungsraum ökologischer Systeme darstellen, wie z.B. grüne Infrastruktur im Wassermanagement. Der Kurs ist in vier grössere Themengebiete untergliedert: (1) Integriertes Wassermanagement -- Grüne Infrastruktur (Optionen im Landschaftsmanagement) als Alternativen zu technischen Lösungen (z.B. Staudämme) im Umgang mit Überflutungen und Dürren; (2) Feuedynamik, der Wasserkreislauf und Biodiversität -- Die überraschende Dynamik der Lebenszyklen einzelner Arten und Populationen in trockenen Landschaften; (3) "Rückverwilderung", z.B. die Wiedereinführung grosser Räuber (z.B. Wölfe) oder grosser Weidetiere (z.B. Bisons) in Schutzgebieten -- ein Naturschutztrend mit überraschenden Effekten; (4) Die Kopplung von aquatischen und terrestrischen Systemen: Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorflüsse von globaler Wichtigkeit auf Landschaftsebene.				
Skript	Gerne erstellen wir ein (Online)Skript zusammen mit interessierten Teilnehmern auf Basis unseres Lehrmaterials (der Kurs ist neu und findet zum ersten mal statt). Dies werden wir an der ersten Vorlesung besprechen.				
Literatur	Es ist nicht unbedingt notwendig die folgenden Bücher zu leihen/kaufen. Wir stellen immer wieder Auszüge und weiterführende Literatur während des Kurses bereit. Chapin et al. (2011), Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology, Springer. Agren GI and Andersson FO (2012) Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology, Cambridge University Press. Schulze et al. (2005) Plant Ecology; Springer. David Waltner-Toews (2013): The Origin of Feces: What Excrement Tells Us About Evolution, Ecology, and a Sustainable Society.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs kombiniert Elemente des klassischen Vorlesungsformats, Gruppendiskussionen und Problem Based Learning. Es ist hilfreich, aber nicht zwingend notwendig, wenn Sie mit der Methode des "Siebensprung" (siehe z.B. Veranstaltung 701-0352-00L "Analyse und Beurteilung der Umweltverträglichkeit" von Christian Pohl et al.) vertraut sind.				
701-0320-00L	Seminar für Bachelor-Studierende: Umweltbiologie ■	O	2 KP	2S	D. Ramseier
Kurzbeschreibung	Im Seminar vertiefen die Studierende ein Thema der Umweltbiologie (Ökologie, Evolution, Gesundheit). Sie suchen und lesen wissenschaftliche Artikel, strukturieren die Inhalte um Kernfragen, besprechen diese mit Fachpersonen, halten einen Vortrag und führen eine Diskussion. Dazu finden Kurse zur Literaturrecherche und Präsentationstechnik statt.				
Lernziel	Die Studierende lernen: - Artikel effizient in wissenschaftlichen Datenbanken zu suchen und zu lesen - ein Thema anhand von Forschungsfragen zu strukturieren - wissenschaftliche Inhalte klar zu präsentieren - sich konstruktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zu beteiligen				
Inhalt	Woche 1: Wahl der Vortragsthemen und Tutoren Woche 3: Einführung in Literatursuche Woche 5: Kurs zu Präsentationstechnik Wochen 1 - 7: Treffen mit Tutoren, Vorbereitung der Vorträge Wochen 8 - 14: Vorträge und Diskussionen				
Skript	Wird an den Kurstagen abgegeben				
701-0323-00L	Pflanzenökologie	W	3 KP	2V	S. Güsewell, J. Levine
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis der ökologischen Prozesse im Leben der Pflanzen, ihre Strategien, Anpassungen, Interaktionen mit Tieren, den Aufbau von Pflanzengemeinschaften und Folgen für die Funktion von Ökosystemen. Anhand von Forschungsarbeiten lernen Studierende aktuelle Fragestellungen und Methoden kennen, sie interpretieren Ergebnisse und diskutieren deren Bedeutung.				
Lernziel	Die Studierenden: - kennen Methoden zur Untersuchung pflanzenökologischer Prozesse und ihrer Abhängigkeit von inneren und äusseren Faktoren - analysieren Nutzen und Kosten von Anpassungen bei Pflanzen - beschreiben Pflanzenstrategien mit wichtigen Merkmalen und Alternativen; - können den Aufbau von Pflanzengemeinschaften anhand der Pflanzeigenschaften erklären und vorhersagen; - erläutern die Bedeutung von Pflanzenstrategien für Tiere, Mikroorganismen und die Funktion von Ökosystemen; - beurteilen pflanzenökologische Forschungsarbeiten bezüglich Forschungsfragen, Annahmen, Methoden, Aussagekraft und Bedeutung der Ergebnisse.				

Inhalt	<p>Pflanzen sind die Matrix von Lebensgemeinschaften. Die Struktur und Dynamik von Pflanzenbeständen prägt die Funktion von Ökosystemen. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir die wichtigsten Prozesse und Eigenschaften der Pflanzen, die dabei eine Rolle spielen. Wir gehen von Fragestellungen aus, welche Pflanzenökologinnen besonders interessiert haben, oder die heute aktuell sind. Wir zeigen an konkreten Beispielen, wie diese Fragen erforscht werden, und wie Ergebnisse von Untersuchungen interpretiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wachstum: was bestimmt die Produktion einer Pflanze? - Nährstoffnutzung: verschwenden oder sparen: gegensätzliche Strategien und Wirkung auf den Boden; - Klonalität: Beweglichkeit, Kooperation und Arbeitsteilung bei Pflanzen; - Plastizität: Nutzen und Kosten pflanzlicher Intelligenz; - Blütenbildung und Bestäubung: was kostet Sex? - Samen, Ausbreitung, Samenbanken, Keimung: Strategien und Kompromisse bei der Erhaltung von Pflanzenpopulationen; - Entwicklung und Struktur von Pflanzenbeständen: Nachbarschaftsbeziehungen bei Pflanzen; - Stress, Störungen und Konkurrenz als Grundpfeiler verschiedener Pflanzenstrategien; - Herbivorie: Wechselwirkungen von Tieren und Pflanzen und Funktion von Weideökosystemen; - Feuer: Auswirkungen auf Pflanzen, Vegetation und Ökosysteme - Aufbau von Pflanzengemeinschaften: Regeln und Zufall.
Skript	Ein Skript und zusätzliche Literatur werden zu Semesterbeginn elektronisch zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>SPRACHE</p> <p>Die Vorlesung wird normalerweise auf Deutsch gehalten. Auf Wunsch halten wir sie aber auf Englisch. Nicht-deutschsprachige Studierende, welche die Vorlesung besuchen wollen, melden sich bitte vor Semesterbeginn bei S. Güsewell.</p> <p>VORAUSSETZUNGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Kenntnisse zu Aufbau und Funktion von Pflanzen (Biologie I+II) - Allgemeine ökologische Konzepte (Biologie III) - Übersicht der Taxonomie der Pflanzen und Vegetationstypen (Biologie IV) <p>Besonderes</p> <p>Einige Themen werden anhand von Forschungsarbeiten zur Vegetation verschiedener Weltregionen vorgestellt.</p>

701-1413-00L	Population and Quantitative Genetics	W	3 KP	2V	T. Städler, P. C. Brunner
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to the rapidly developing fields of population and quantitative genetics, emphasizing the major concepts and ideas over mathematical formalism. An overview is given of how mutation, genetic drift, gene flow, mating systems, and selection affect the genetic structure of populations. Evolutionary processes affecting quantitative and Mendelian characters are discussed.				
Lernziel	<p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - describe types and sources of genetic variation. - describe fundamental concepts and methods of quantitative genetics. - use basic mathematical formalism to describe major population genetic concepts. - discuss the main topics and developments in population and quantitative genetics. - model population genetic processes using specific computer programs. 				
Inhalt	<p>Population Genetics:</p> <p>Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.</p> <p>Quantitative Genetics:</p> <p>Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.</p>				
Skript	Handouts				
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	There will be 5 optional extra sessions for the population genetics part (following lectures 2-6) for computer simulations, designed to help understand the course material.				

701-1413-01L	Ecological Genetics	W	3 KP	2V	A. Widmer, M. C. Fischer, A. Guggisberg
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologischen Genetik. Zu den behandelten Themen gehören u.a. genetische Vielfalt, Anpassung, reproduktive Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Lernziel	Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Konzepte und Methoden zur Untersuchung von genetischer Vielfalt, Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				

701-1415-00L	Population Biology	W	3 KP	2V	
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course provides an understanding of the basic concepts of population biology. It presents models regarding the dynamics and evolution of populations, and experimental designs for investigating population biology hypotheses (e.g., population growth, species interactions, epidemiology, metapopulations, life history evolution, local adaptation, evolution of sex, and coevolution).				
Lernziel	<p>Students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> - to describe and apply population biology models (e.g. growth, species interactions) - to describe and apply epidemiological models - to substantiate evolutionary concepts (e.g., life history evolution, coevolution, evolution of sex) using population biology arguments and provide examples - to propose population biology experiments 				
Inhalt	Population growth, population regulation, predator-prey interactions, host-pathogen interactions, competition, metapopulations, life history evolution, local adaptation, mating systems, sexual selection, coevolution.				
Skript	Handouts of lectures				
Literatur	<p>Recommended:</p> <p>Case T.J. (2000) An illustrated guide to theoretical ecology. New York: Oxford University Press.</p>				

►► Mensch-Umwelt Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0651-00L	Koevolution zwischen Gesellschaft und Umwelt: Analyse und Einflussnahme	W	3 KP	2V	J. Minsch
Kurzbeschreibung	Grundlagen einer ökonomisch-sozialwissenschaftlichen Analyse der gesellschaftlichen Entwicklung. Leitorientierung: umfassend verstandene Nachhaltige Entwicklung. Outcome: innovative Zukunftsstrategien für Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft. Wiss. Zugang: Ökologische Ökonomie, Entwicklungstheorie, Institutionen- und Innovationstheorie, Theorie liberaler Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik.				

Lernziel	<p>Allgemeine Zielsetzung: Einführung in die Grundlagen einer handlungsorientierten, ökonomisch-sozialwissenschaftlichen Analyse zentraler gesellschaftlicher Mechanismen vor dem Hintergrund (1) der Leitidee Nachhaltiger Entwicklung und (2) der Tatsache einer "Globalen Grossen Transformation" (wirtschaftlich, politisch, ökologisch und technisch).</p> <p>Methodisches Wissen: Die Studierenden werden vertraut gemacht mit ausgewählten Diskursen und Analyseansätzen aus den Bereichen Ökologische Ökonomie, Theorie der gesellschaftlichen Entwicklung, Institutionentheorie, Innovationstheorie, Welthandelslehre, Theorie einer menschenrechtsbasierten, liberalen Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik.</p> <p>Vermittelte Fähigkeiten: 1) Zielwissen: Die Studierenden werden mit Idee und Deutungsspektrum des Begriffs Nachhaltige Entwicklung vertraut gemacht und in die Lage versetzt, sich kreativ in den aktuellen Nachhaltigkeitsdiskurs einzubringen. Hierzu gehört auch die Fähigkeit, die nachhaltigkeitsrelevanten Fragen im eigenen Fachgebiet zu identifizieren und zu erarbeiten. Motto: "Das Richtige tun, nicht das Überholte nachbessern!"</p> <p>2) Analysewissen: Die Veranstaltung legt Grundlagen, die die Studierenden als Akteure in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in die Lage versetzen, reflektiert die tieferen Ursachen der heutigen Nichtnachhaltigkeit zu verstehen und zu erkennen, dass wir mitten in einer Globalen Grossen Transformation stecken - mit ihren Chancen und Gefahren.</p> <p>3) Transformationswissen: Die Veranstaltung öffnet den Blick auf notwendige innovative Lösungsstrategien in den Bereichen Wirtschaft / Unternehmen, Politik, Zivilgesellschaft - jenseits von kurzsichtigem Pragmatismus und Symptombekämpfung.</p>
Inhalt	<p>Kurzes Nachhaltigkeits-Update: Ursprünge der Leitidee Nachhaltige Entwicklung, normative Grundlagen, Konzepte. Was bleibt gültig nach 25 Jahren Nachhaltigkeitsdiskurs?</p> <p>Entwicklung als Freiheit: Woran hängt es, dass Gesellschaften sich entwickeln und neue Wege beschreiten oder aber scheitern? Grundlagen einer Theorie der gesellschaftlichen Entwicklung, auf der Basis der Werke von Amartya Sen (2002), Daron Acemoglu / James A. Robinson (2013) und Jared Diamond (2005), unter Berücksichtigung u.a. von K.R. Popper, F.A.v. Hayek, R. Dahrendorf.</p> <p>Konzeptionelle Grundlagen der Marktwirtschaft: Die Ideen der Klassiker Walter Eucken und Ludwig Erhard. Was wurde daraus in den letzten 50 Jahren? Wie kann die Marktwirtschaft zukunftsfähig gemacht werden? Was wäre eine "zivilisierte Marktwirtschaft" (Peter Ulrich)?</p> <p>Das "Neomerkantilismus-Syndrom": Wie eine Politik der billigen Zentralressourcen, des billigen Geldes und der asymmetrischen Globalisierung uns in den letzten 50 Jahren Wohlstand brachte - und an die ökologischen und gesellschaftlichen Grenzen führte.</p> <p>Wachstumskritik 2015: Neuere Positionen zur Wachstumsfrage: "Die Wachstumsspirale: Geld, Energie und Imagination in der Dynamik des Marktprozesses" (H.C. Binswanger), "Prosperität ohne Wachstum?" (T. Jackson), "Intelligent wachsen!" (R. Fücks)</p> <p>"Das Internet der Dinge": Zu einem neuen Trend, der das Zeug hat, das Wirtschaftsleben grundlegend zu verändern - Tatsachen, Reflexionen, Perspektiven</p> <p>Suffizienz: Perspektiven einer ressourcenleichten Gesellschaft</p> <p>"Unternehmung 2020": Umweltmanagement und CSR in Ehren, aber es braucht mehr: Zur Unternehmens-DNA der Zukunft (P. Sukhdev)</p> <p>Zur Anatomie der Finanz- und Verschuldungskrise: Ein aktueller Zwischenbericht zu einer fast unendlichen Geschichte - mit Bezügen zur ökologischen und sozialen Frage</p> <p>Globalisierung: Tatsachen und Reflexionen zu einem globalen Megatrend. Grundlagen einer fairen Globalisierung. Wie lässt sich ein Komplexphänomen wie die Globalisierung eigentlich gestalten?</p> <p>"Fluch der Ressourcen": Ressourcenreichtum kann arm machen. Zu den Zusammenhängen zwischen Ressourcenvorkommen, Ressourcenzugang, Demokratie und wirtschaftlicher Entwicklung, dargestellt und diskutiert anhand ausgewählter Länderbeispiele. Fluch der Ressourcen auch in der Schweiz?</p> <p>Auf die Institutionen kommt es an! Institutionentheoretische Grundlagen zur Gestaltung gesellschaftlicher Mechanismen. Überblick und Reflexion über das "Universum" konkreter institutioneller Innovationen für eine Nachhaltige Entwicklung in Zeiten grundlegender Transformationen. Im Grunde müssen wir Demokratie und Marktwirtschaft neu erfinden - oder: Lasst uns an den "Federalist Papers" weiterschreiben!</p> <p>Prolog zur Synthese: Die Erste Industrielle Revolution. Welches waren die wichtigsten Wirkungszusammenhänge und welches war das zugrunde liegende "Energie-Kommunikations-Mobilitäts-System"? Was ist heute ähnlich, was anders? Lehren</p> <p>Synthese: Die Grosse Globale Transformation ist Realität - man muss sie nur erkennen! Umriss des sich abzeichnenden neuen "Energie-Kommunikations-Mobilitäts-Systems". Vor diesem Hintergrund: Zusammenführung der Inhalte der LV, Perspektiven & weiterführende Fragen</p>
Skript	Skriptum und Zusatzunterlagen werden in der Lehrveranstaltung abgegeben

Literatur Eine erste Auswahl:

- Daron Acemoglu / James A. Robinson (2013): Warum Nationen scheitern. Die Ursprünge von Macht, Wohlstand und Armut, Frankfurt am Main
- Hans Christoph Binswanger (2006): Die Wachstumsspirale. Geld, Energie und Imagination in der Dynamik des Marksprozesses, Marburg
- Ralf Dahrendorf (2003): Auf der Suche nach einer neuen Ordnung, München
- Jared Diamond (2006): Kollaps - Warum Gesellschaften überleben oder untergehen. Frankfurt am Main (Amerikanische Originalausgabe: Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed, New York 2005)
- Ralf Fücks (2013): Intelligent wachsen, Die grüne Revolution, München
- Friedrich A. von Hayek (1991): Die Verfassung der Freiheit, 3. Auflage, Tübingen
- Friedrich A. von Hayek (1972): Theorie komplexer Phänomene, Tübingen
- Tim Jackson (2009): Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet, London
- Jürg Minsch / Peter H. Feindt / Hans. P. Meister / Uwe Schneidewind / Tobias Schulz (1998): Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit, Berlin / Heidelberg / New York
- J. Minsch / A. Eberle / B. Meier / U. Schneidewind (1996). Mut zum ökologischen Umbau. Innovationsstrategien für Unternehmen, Politik und Akteurnetze, Birkhäuser, Basel / Boston / Berlin
- Elinor Ostrom (199): Die Verfassung der Allmende, Tübingen (Amerikanische Originalausgabe: Governing the Commons, Cambridge University Press, Cambridge / New York / Melbourne 1990)
- Karl. R. Popper (1980): Die offene Gesellschaft und ihre Feinde, Bde. I und II, 6. Auflage, Tübingen
- Jeremy Rifkin (2014): Die Null Grenzkosten Gesellschaft. Das Internet der Dinge, Kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus, Campus, Frankfurt am Main
- Uwe Schneidewind / Angelika Zahrt (2013): Damit gutes Leben einfacher wird. Perspektiven einer Suffizienzpolitik, München
- Pavan Sukhdev (2013): Corporation 2020. Warum wir Wirtschaft neu denken müssen, München
- Tomas Sedlacek (2012): Die Ökonomie von Gut und Böse, München
- Amartya Sen (2002): Ökonomie für den Menschen. Wege zur Gerechtigkeit und Solidarität in der Marktwirtschaft, München (Amerikanische Originalausgabe: Development as Freedom, New York 1999)
- Daniel Spreng / Thomas Flüeler / David Goldblatt / Jürg Minsch (2012): Tackling Long Term Global Energy Problems: The Contribution of Social Science, Dordrecht / Heidelberg / New York
- Joseph Stiglitz (2006): Die Chancen der Globalisierung, München (Amerikanische Originalausgabe: Making Globalization Work, New York 2006)
- Peter Ulrich (2005): Zivilisierte Marktwirtschaft, 2. Aufl., Freiburg
- WBGU Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Zusammenfassung für Entscheidungsträger, WBGU, Berlin, <http://www.wbgu.de>

Weitere Angaben in der Vorlesung

Voraussetzungen / Besonderes Erwartet wird die Bereitschaft zur individuellen vertiefenden Auseinandersetzung mit der behandelten Thematik und die aktive Teilnahme an den Diskussionen

701-0655-00L	Modellierung von Mensch-Umweltsystemen am Beispiel Ressourcenmanagement <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	3 KP	2G	R. Seidl, C. R. Binder
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen vermittelt die Grundlagen zur Analyse und Steuerung anthropogener Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse. Dies beinhaltet (i) systemische Analyse von Ressourcenproblemen; (ii) mathematische Modellierung; (iii) Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen, um diese Systeme zu steuern.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten anthropogenen Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse nennen und mathematische Modelle für die quantitative Beschreibung nutzen. - die Ressourcenproblematik in der Anthroposphäre auf unterschiedlichen Ebenen (Betrieb, Region, Nation) systemisch analysieren. - Mensch-Umwelt Systeme aus der Akteursperspektive betrachten und analysieren - exemplarisch die Wechselwirkung der Themenbereiche Ernähren und Klimawandel als Mensch-Umwelt-System analysieren. - Ansätze zur Modellierung (kollektiven) menschlichen Verhaltens sowie Konzepte und Methoden für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen beschreiben. 				
Inhalt	Die Vorlesung wird entlang den folgenden Inhalten strukturiert: Quantifizierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen Mathematische Modellierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen aufbauend auf der Systemanalyse Einführung in Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Modellen Ansätze zur Verhaltensmodellierung				
Skript	Durch Übungen, Exkursionen und Gruppenarbeiten werden die einzelnen Lehrinhalte vertieft. Wird von den Lehrenden angegeben				
Literatur	Baccini, P., & Bader, H.-P. (1996). Regionaler Stoffhaushalt, Erfassung, Bewertung und Steuerung, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2004). Practical handbook of material flow analysis, New York: Lewis Publishers.				

701-0659-00L	Tropical Forests, Agroforestry and Complex Socio-Ecological Systems	W	3 KP	2G	C. Garcia, A. Giger Dray
Kurzbeschreibung	The course will focus on integrated landscape approaches for the management of tropical forest landscapes, by addressing the complex interactions between ecological processes, stakeholders' strategies and public policies. Dedicated tools such as games and simulation models to improve knowledge and foster collective decision-making processes will be explored.				

Lernziel	<p>Through the course the students will learn:</p> <p>Section 1: Concepts and Methods</p> <ol style="list-style-type: none"> To master definitions and concepts: SES; Vulnerability; Resilience, Environmentalist Paradox. To gain exposure to methods for assessing stakeholders perceptions/practices/knowledge. <p>Section 2: Recognising diversity & Interdisciplinarity</p> <ol style="list-style-type: none"> To understand points of views/normative views and how these shape management objectives and practices. Gain familiarity with major schools of thought on Natural Resources Management - Theory of the commons, Political Ecology, Vulnerability, Resilience. To explore interdisciplinary approaches to natural resources management. <p>Section 3: Topics and Arenas</p> <ol style="list-style-type: none"> To understand links between Forest, Trees and Livelihoods - poverty, food security & well-being. Gain familiarity with drivers of deforestation; degradation; reforestation. Knowledge of global arenas affecting the international forest regime, and their impact at the local level. To recognise and understand trade-offs between conservation and development in a forest/agroforest context; <p>A major objective of the course is to encourage students to develop a critical analysis of existing conservation and development narratives within the frame of agroforestry and forested agricultural landscapes. The course will also provide students with methods and tools to assess stakeholders perceptions/practices and knowledge, that will be of use in their professional life.</p>				
Inhalt	<p>The course will address:</p> <ol style="list-style-type: none"> Definitions of forests and agroforests, deconstructing the rigid historical divisions between these two, and showing the complexities and implications legal definitions will have on the management systems. We will also address the definitions of Social and Ecological System (SES) and Resilience, useful for the entire course. We will provide insights on how to describe the SES using the ARDI methodology (Actors, Resources, Dynamics and Interactions) Methodological frameworks to understand drivers and coping strategies of stakeholders (Sustainable livelihood framework & Vulnerability; Ecosystem Services & trade-offs; Companion Modelling and Adaptive Management; Surveys and Participatory Appraisals) <p>Building upon this, and introducing the Forest Transition curve as guiding framework for the course, a series of case studies will be presented, highlighting the different drivers and issues at each stage of the transition curve (Kanninen et al. 2007).</p> <ol style="list-style-type: none"> Tropical Forestry - including Reduced Impact Logging, Forest Certification, and International Timber Market. Secondary forests and Agroforests - landscape mosaics, forest fragments, non timber forest products, slash and burn systems, small holder production systems. Conversions and Deforestation: Global trends, Biofuel extensions . Reforestation and Agroforestry : Plantations. Conclusion - Future trends; Global Arenas and Local Governance. <p>The course will tackle new and emerging topics such as the role of forests and trees in adaptation to climate change, the links between forest, poverty and food security, and the need to mainstream conservation of biodiversity outside protected areas. The course will draw from diverse disciplines, from ecology, economy, sociology, political sciences and legal studies as the most preeminent ones. The course will enlarge the scope of the students from the ecological process to the social and political components of tropical social and ecological systems. It will address topics and case studies that the students will have little opportunity to address elsewhere, linking them to issues of global relevance in environmental sciences.</p>				
Literatur	<p>Assunção, J., C. C. e Gandour, and R. Rocha. 2012. Deforestation Slowdown in the Legal Amazon: Prices or Policies? Climate Policy Initiative Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.</p> <p>CGIAR Research Program 6. 2011. Forest, Trees and Agroforestry: Livelihoods, Landscapes and Governance. Page 338. CGIAR Research Program 6. CIFOR, ICRAF, CIAT, Bioversity, Bogor.</p> <p>Costanza, R., R. d'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, and J. Paruelo. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387:253-260.</p> <p>FAO. 2010. Global Forest Resource Assessment 2010. Page 342. FAO, Rome.</p> <p>Kanninen, M., D. Murdiyoso, F. Seymour, A. Angelsen, S. Wunder, and L. Germain. 2007. Do trees grow on money: The implications of deforestation research for policies to promote REDD. Forest Perspectives. Forest Perspectives. CIFOR, Bogor.</p> <p>Lescuyer, G., P. O. Cerutti, E. E. Mendoula, R. Ebaa-Atyi, and R. Nasi. 2010. Chainsaw milling in the Congo Basin. ETRN News 52:121-128.</p> <p>Torquebiau, E. F. 2000. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Ser. III-Sciences de la Vie 323:1009-1017.</p> <p>World Bank. 2004. Sustaining Forests: a development strategy. Page 81, Washington, DC.</p>				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme <i>Maximale Teilnehmerzahl: 100</i>	W	2 KP	2V	D. Speich Chassé
Kurzbeschreibung	<p>Unsere Gesellschaft steckt in einer ernsten Umweltkrise. Von welcher historischen Dimension ist diese Krise? In welchem Ausmass haben Gesellschaften bereits zu früheren Zeiten ihre und damit vielleicht auch unsere Umwelt umgestaltet? Was waren historisch die grössten Umweltprobleme und wie veränderten sie sich über die Zeit? Wie reagierten Gesellschaften, wenn sich Umweltbedingungen änderten?</p>				
Lernziel	<p>Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick über die Entwicklung der Mensch-Umwelt-Verhältnisse in langfristiger Perspektive; vertiefte Betrachtung an ausgewählten Problemen. Verbesserte Kompetenz zur Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht und zur kritischen Hinterfragung des eigenen Standpunkts.</p>				
Skript	<p>Materialien zur Lehrveranstaltung werden auf OLAT bereitgestellt.</p>				
Literatur	<p>McNeill, John R. 2003. Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M.: Campus.</p> <p>Uekötter, Frank (Ed.) 2010. The turning points of environmental history, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.</p> <p>Winiwarter, Verena and Martin Knoll 2007. Umweltgeschichte: Eine Einführung, Köln: Böhlau.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Teilnehmende der Vorlesung schreiben während der zweitletzten Sitzung (11.12.2015) eine schriftliche Prüfung.</p>				
701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan van der Weg, M. Müller
Kurzbeschreibung	<p>The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.</p>				

Lernziel	The main objectives of this lecture are: (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.
Inhalt	The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. Main topics are: (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side.

►► Wald und Landschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0553-00L	Landschaftsökologie	W	3 KP	2G	F. Kienast, L. Pellissier
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine Einführung in die Landschaftsökologie und Einblick in verschiedene praktische Anwendungen der Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement. Es wird aufgezeigt, welche Produkte nachhaltiges Landschaftsmanagement hervorbringen kann (z.B. Landschaftsparks, visuell attraktive Landschaft, renaturierte Flächen für Artenschutz, revitalisierte Flüsse).				
Lernziel	Die Studierenden können - die Konzepte und Methoden der Landschaftsanalyse beispielhaft erklären und anwenden. - die Ursachen und Auswirkungen von Landschaftsveränderungen anhand von Beispielen und Simulationen erläutern. - praktische Anwendungen der Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement beschreiben. - nachhaltiges Landschaftmanagement an verschiedenen Beispielen erläutern.				
Inhalt	A. Theoretische Aspekte - Einführung in die Landschaftsökologie als Disziplin - Methodische Werkzeuge in der Landschaftsökologie - Landschaftsanalyse I: Qualitative Landschaftsbeschreibung; Landschaftsmuster und ihre ökologische Bedeutung für Tiere und Pflanzen - Landschaftsanalyse II: Räumliche Muster, Vertiefung der "landscape metrics" mit praktischen Beispielen - Landschaftsanalyse III: Wahrnehmung von Landschaften durch den Menschen und Habitatansprüche von Tieren und Pflanzen mit praktischen Beispielen - Landschaftsveränderung I: Die Rolle von Landschaftsänderungen für Pflanzen- Tiere und Menschen; Messung von Veränderungen, Simulation möglicher Auswirkungen von Störungen (disturbances) auf Lebensgemeinschaften - Landschaftsveränderung II: Simulation von Landschaftsentwicklungen mit verschiedenen einfachen raum-zeitlichen Modellen B. Angewandte Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement und ihre Produkte - Simulation der räumlichen Verbreitung ausgewählter Tier- und Pflanzenarten: Anwendung von Verbreitungsmodellen in der Natur- und Landschaftspraxis, Umgang mit Risiko und Szenarien - Modernes Gewässermanagement: Hochwasserschutz und Flussrevitalisierung (Gastvortrag) - Inventare: Traditionelle Herstellung, Arten von Inventaren, Probleme der Nachführung, neue Methoden der Analyse des Landschaftspotenzials, Landschaftsindikatoren - Grosse Schutzgebiete - GIS gestützte Suchstrategien mit landschaftsökologischen Grundlagendaten				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben (Englisch & Deutsch gemischt)				
Literatur	Master students seeking recognition of this course in the Bologna process have to show adequate knowledge of the landscape ecology topics described above and have to read selected chapters of ****Landscape Ecology in Theory and Practice, M. G. Turner, R. H. Gardner and R. V. O'Neill, Springer-Verlag. Introduction, chapter 2, 3, 4, 5, 7, 10				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung mit teilweise Übungen in den Stunden. Für diese Vorlesung und für den Teil Landschaftsökologie des Systempraktikums Wald und Landschaft (Sommersemester) ist der Besuch eines GIS Kurses sehr empfehlenswert.				
701-0559-00L	Seminar für Bachelor-Studierende: Wald und Landschaft	O	2 KP	2S	O. Holdenrieder, C. Bigler, E. Lieberherr, P. Rotach
Kurzbeschreibung	Interdisziplinäres Seminar zu wald- und landschaftsrelevanten Themen mit Schwerpunkt auf Prozessen, welche die Entwicklung von Waldökosystemen und Landschaften steuern.				
Lernziel	- Fähigkeit zur kritischen Analyse und verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Originalarbeiten und anderer komplexer Materialien. - Vertieftes Verständnis ausgewählter Prozesse bzw. Fallbeispiele und Methoden mit Bezug zu Wald und Landschaft. - Fähigkeit, wald- und landschaftsbezogene Probleme aus der Sicht unterschiedlicher Disziplinen zu betrachten.				
Inhalt	Biologische, ökologische, physikalische und technische Prozesse, die auf den Organisationsstufen Lebensgemeinschaft, Ökosystem und Landschaft zur Wirkung kommen. Gesellschaftliche Prozesse und Institutionen der Landnutzung. Produkte und Dienstleistungen von Waldökosystemen und Landschaften. Waldbausysteme. Die Beiträge werden interdisziplinär um bestimmte Themenfelder gruppiert.				
Skript	Kein Script verfügbar. Die schriftlichen Beiträge der Studierenden werden allen TeilnehmerInnen in elektronischer Form zugänglich gemacht.				
Literatur	Literaturhinweise werden von den beteiligten Dozierenden zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für die Krediterteilung sind a) mündliche Präsentation (15-20 Min. + Diskussion) b) schriftliche Darstellung (max. ca. 5 Seiten, mit Quellenangaben, keine Powerpoint-Verkleinerung). Die Beiträge können in D oder E gemacht werden. Wir erwarten eine regelmässige und aktive Beteiligung.				
701-0561-00L	Waldökologie	W	3 KP	2V	C. Bigler
Kurzbeschreibung	Die LV vermittelt die Grundlagen der Waldökologie mit einem Schwerpunkt auf Bäumen als jenen Organismen, welche die Physiognomie der Wäldökosystem und der Walddynamik wesentlich bestimmen. Die Studierenden können nach dem Besuch der Veranstaltung die qualitative und quantitative Bedeutung der Wäldökosysteme auf globaler und regionaler Skala erfassen, mit einem Schwerpunkt auf Mitteleuropa.				
Lernziel	Die Studierenden können - die Grundlagen der Waldökologie auf autökologischer, demökologischer und synökologischer Ebene zusammenfassen - erklären, wie Bäume die Physiognomie der Wälder und die Walddynamik wesentlich bestimmen. - die qualitative und quantitative Bedeutung der Wälder auf globaler und regionaler Skala beschreiben, mit einem Schwerpunkt auf Mitteleuropa und dem Alpenraum.				

Inhalt	Einführung & Übersicht über die Wälder der Erde Waldökosystem-Oekologie: Produktionsökologie Autökologie: Licht, Temperatur, Wind, Wasser, Nährstoffe Demökologie: Regenerationsökologie, Waldwachstum, Mortalität Synökologie: GZ trophische Interaktionen (Wald-Wild, Insekten-Herbivorie), Sukzession
Skript	Unterlagen (Mischung aus Foliensatz und ausgeschriebenem Skript) wird zum Selbstkostenpreis abgegeben Massgebliche Kapitel aus Lehrbüchern werden angegeben.
Literatur	Kimmins, J.P., 2004. Forest Ecology. Dritte Auflage, Pearson-Prentice Hall
Voraussetzungen / Besonderes	Die Inhalte der folgenden LV aus dem 2. Studienjahr des Curriculums D-USYS werden vorausgesetzt: KEINE Kenntnisse aus den folgenden LV des 2. Studienjahrs des Curriculums D-USYS sind erwünscht: 701-0312-00L Pflanzen- und Vegetationsökologie 701-0314-00L Systematische Botanik

701-0563-00L	Wald- und Baumkrankheiten	W	3 KP	3G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	Krankheiten und abiotische Schäden beeinflussen die Nutzung und Erhaltung von Waldökosystemen, Baumpopulationen und Baumindividuen. Die Veranstaltung vermittelt Grundkenntnisse über wichtige Infektionskrankheiten und abiotische Schädigungen bei Gehölzpflanzen mit Schwerpunkt auf Mitteleuropa.				
Lernziel	Die Studierenden können - grundlegende Prozesse der Krankheitsentstehung bei Bäumen beschreiben. - Methoden der Krankheitsdiagnose und -bekämpfung erklären. - ökologisch bzw. ökonomisch wichtige Baum- und Waldkrankheiten nennen und identifizieren.				
Inhalt	'Waldgesundheit' als Konzept, Geschichte der Forstpathologie, Umwelt und Krankheit, Pathogenese und Abwehr, Grundlagen der Epidemiologie, Prinzipien der Baumpflege. Morphologie, Biologie, Diagnose und Kontrolle ausgewählter Pathogene (parasitische Blütenpflanzen, Pilze, Bakterien, Viren). Mykorrhiza-Morphologie. Schäden an Gehölzpflanzen durch abiotische Umweltfaktoren.				
Skript	Vorlesungsfolien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Butin, H., 2011: Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Diagnose - Biologie - Bekämpfung. 3. Aufl., G. Thieme-Verlag, Stuttgart. Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1995: Farbatlas Waldschäden. Diagnose von Baumkrankheiten. 2. Aufl., G. Thieme-Verlag, Stuttgart. Hartman, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1991: Les symptômes de dépérissement des arbres forestiers : atlas de reconnaissance en couleurs des maladies, insectes et divers [Paris] : Institut pour le Développement Forestier; 256 S. Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1990: Atlante delle malattie delle piante : guida illustrata dei danni alle specie arboree. Padova : Muzzio. 266 S.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in allgemeiner und systematischer Biologie, gute Kenntnisse der Morphologie und Biologie der häufigsten einheimischen Waldbaumarten. Der Kurs enthält ein mikroskopisches Praktikum.				

701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinemann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				
Lernziel	Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen: Risikoanalyse - Was kann passieren? - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. Risikobewertung - Was darf passieren? - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. Risikomanagement - Was ist zu tun? - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken: 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W)				

► Bachelor-Arbeit

Die Studierenden können zwischen einer Bachelor-Arbeit mit 10KP oder zwei Bachelor-Arbeiten mit je 5KP auswählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0010-02L	Kleine Bachelor-Arbeit in Sozial- und Geisteswissenschaften ■	W	5 KP	11D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren. Je nach Ausrichtung der Arbeit lernen sie dies anhand einer empirische Untersuchung, einer Literaturstudie, einer Planungsaufgabe oder eines praktischen Projekts.				
Lernziel	Mit der Bachelorarbeit lernen die Studierenden (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren.				
Inhalt	Eine Bachelorarbeit im Bereich "Sozial- und Geisteswissenschaften" behandelt üblicherweise eine Fragestellung an der Schnittstelle dieser Wissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Es kommen sozial- und geisteswissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -analyse und Interpretation zum Einsatz. Sie umfasst in der Regel einen illustrierten Text von 15 - 20 Seiten.				
701-0010-03L	Kleine Bachelor-Arbeit in Naturwissenschaften und Technik ■	W	5 KP	11D	Dozent/innen

Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren. Je nach Ausrichtung der Arbeit lernen sie dies anhand einer empirische Untersuchung, einer Literaturstudie, einer Planungsaufgabe oder eines praktischen Projekts.
Lernziel	Mit der Bachelorarbeit lernen die Studierenden (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren.
Inhalt	Eine Bachelorarbeit im Bereich "Naturwissenschaften und Technik" befasst sich entweder mit einem Thema an der Schnittstelle der Naturwissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Dabei werden naturwissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -auswertung und Interpretation verwendet. Eine Arbeit im Bereich "Technik" setzt sich mit den Umweltauswirkungen einer Nutzung auseinander. Es kann sich um eine Analyse, eine Beurteilung oder um die zukünftige Gestaltung einer Nutzung handeln. Sie umfasst in der Regel einen illustrierten Text von 15 - 20 Seiten.

701-0010-10L	Bachelor-Arbeit ■	W	10 KP	21D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren. Je nach Ausrichtung der Arbeit lernen sie dies anhand einer empirische Untersuchung, einer Literaturstudie, einer Planungsaufgabe oder eines praktischen Projekts.				
Lernziel	Mit der Bachelorarbeit lernen die Studierenden (a) eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden und Konzepten zu bearbeiten, (b) einen Bericht nach wissenschaftlichen Standards zu verfassen und (c) Wissen aus der Literatur korrekt zu zitieren.				
Inhalt	Die BA wird entweder im Bereich "Sozial- und Geisteswissenschaften" oder im Bereich "Naturwissenschaften und Technik" verfasst. Sie kann auch inter- und transdisziplinär ausgerichtet sein. Eine Bachelorarbeit im Bereich "Sozial- und Geisteswissenschaften" behandelt üblicherweise eine Fragestellung an der Schnittstelle dieser Wissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Es kommen sozial- und geisteswissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -analyse und Interpretation zum Einsatz. Eine Bachelorarbeit im Bereich "Naturwissenschaften" befasst sich mit einem Thema an der Schnittstelle der Naturwissenschaften und der Umwelt und Nachhaltigkeit. Dabei werden naturwissenschaftliche Methoden der Datenerhebung, -auswertung und Interpretation verwendet. Eine Arbeit im Bereich "Technik" setzt sich mit den Umweltauswirkungen einer Nutzung auseinander. Es kann sich um eine Analyse, eine Beurteilung oder um die zukünftige Gestaltung einer Nutzung handeln. In inter- oder transdisziplinären Arbeiten werden Erkenntnisse verschiedener Fachbereiche anhand einer übergreifenden Fragestellung zusammengeführt, oder gesellschaftliche Akteure in die Arbeit mit einbezogen. Sie umfasst in der Regel einen illustrierten Text von 30 - 40 Seiten.				

Umweltnaturwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltnaturwissenschaften Master

► Vertiefung in Atmosphäre und Klima

►► Einführungskurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	M. Ammann, D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Atmosphärenchemie auf Bachelorniveau. Neben Grundlagen zu Reaktionen in der Gasphase und heterogenen Reaktionen auf Aerosolen und in Wolken werden die Zusammenhänge erläutert, die zu globalen Problemen wie der stratosphärischen Ozonzerstörung bis hin zu lokalen Problemen wie städtischer Luftverschmutzung führen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten sich ein Grundverständnis atmosphären-chemischer Reaktionen in der Gasphase sowie heterogener Reaktionen und Prozesse auf Aerosolen und in Wolken. Sie kennen die wichtigsten chemischen Prozesse in der Troposphäre und Stratosphäre. Sie kennen und verstehen die wichtigsten atmosphärischen Umweltprobleme wie Luftverschmutzung, troposphärische Ozonbildung, stratosphärische Ozonzerstörung und die Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und Klimawandel.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ursprung und Eigenschaften der Atmosphäre: Struktur, grossskalige Zirkulation, UV-Strahlung - Thermodynamik und Kinetik von Gasphasen-Reaktionen: Reaktionsenthalpie und freie Energie, Ratengleichungen, Mechanismen biomolekularer und termolekularer Reaktionen - Troposphärische Photochemie: Photolysereaktionen, Photochemie der troposphärischen Ozonbildung, HOx Budget, trockene und feuchte Deposition - Aerosole und Wolken: Chemische Eigenschaften, primäre und sekundäre Aerosolquellen - Multiphasenchemie: Kinetik heterogener Reaktionen, Löslichkeit und Hygroskopizität, N₂O₅ Chemie, Oxidation von SO₂, Bildung sekundärer organischer Aerosole - Luftqualität: Rolle der Grenzschicht, Sommer- und Wintersmog, Umweltprobleme, Gesetzgebung, Langzeittrends - Stratosphärenchemie: Chapman Zyklus, Brewer-Dobson Zirkulation, katalytische Ozonzerstörung, polares Ozonloch, Montreal Protokoll - Globale Aspekte: Globale Budgets von Ozon, Methan, CO und NO_x, Luftqualität-Klimawechselwirkungen 				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden laufend während des Semesters jeweils mind. 2 Tage vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet. Jeweils Montags (oder nach Vereinbarung) findet ein Zusatzkolloquium statt. Diese bietet die Gelegenheit, mit den Tutoren Unklarheiten aus der Vorlesung zu besprechen sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Eine Teilnahme wird sehr empfohlen.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger, C. Grams
Kurzbeschreibung	Die theoretischen Grundlagen und die Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik werden eingeführt. Auf dieser Basis werden die Energetik der globalen Zirkulation, synoptisch- und meso-skalierte Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik von Wettersystemen behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> - die gängigen Mess- und Analysemethoden der Atmosphärendynamik erklären - mathematische Grundlagen der Atmosphärendynamik beispielhaft erklären - die Dynamik von globalen und synoptisch-skalierten Prozessen erklären - den Einfluss von Gebirgen auf die Atmosphärendynamik erklären 				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	U. Lohmann, A. A. Mensah
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Atmosphärenphysik behandelt. Dies umfasst die Themen: Wolken- und Niederschlagsbildung, Thermodynamik, Aerosolphysik, Strahlung sowie Klimaeinfluss von Aerosolpartikeln und Wolken und künstliche Wetterbeeinflussung.				
Lernziel	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung mit Wissen über Feuchteprozesse und Thermodynamik erklären. - die Bedeutung der Wolken und Aerosolpartikel für das Klima und die künstliche Niederschlagsbeeinflussung evaluieren. 				
Inhalt	<p>Im ersten Teil werden ausgewählte Konzepte der für atmosphärische Prozesse wichtigen Thermodynamik eingeführt: Die Studenten lernen das Konzept des thermodynamischen Gleichgewichts kennen und leiten ausgehend vom ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Clausius-Clayperon Gleichung her, welche für die Behandlung von Phasenübergängen in atmosphärenphysikalischen Prozessen wichtig ist.</p> <p>Ausserdem erlernen die Studenten die Klassifizierung von Sonderierungen sowie den Umgang mit thermodynamischen "Charts" und die Kennzeichnung charakteristischer Punkte (LCL etc.) in diesen Diagrammen. Das Konzept von atmosphärischen Mischungszuständen wird anhand der Nebelbildung eingeführt. Anhand vom "Luftpaket-Modell" wird das Konzept der Konvektion erarbeitet.</p> <p>Im mittleren Teil des Kurses werden Aerosolpartikel eingeführt. Neben einer Beschreibung der physikalischen Eigenschaften dieser Partikel lernen die Studenten die Rolle von Aerosolpartikeln in diversen atmosphärischen Prozessen kennen. Das Konzept der Köhler-Theorie wird eingeführt und die Bildung von Wolkentröpfchen und Eiskristallen werden diskutiert.</p> <p>Im dritten Teil des Kurses werden Arten der Niederschlagsbildung eingeführt und unterschiedliche Formen von Niederschlag (konvektiv vs. stratiform) diskutiert, welche anhand der Diskussion von Stürmen und deren Entwicklungsstufen vertieft werden.</p> <p>Den Abschluss der VL bildet eine Einführung in die Art und Weise wie Wolken und Aerosolpartikel den Energiehaushalt der Erde und somit das Klima beeinflussen.</p>				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				

Voraussetzungen / Besonderes	Während der Hälfte des Kurses benutzen wir das Konzept des invertierten Unterrichts (siehe: de.wikipedia.org/wiki/Umgedrehter_Unterricht), dass wir eingangs vorstellen.				
	Wir bieten eine Laborführung an, in der anhand ausgewählter Instrumente erklärt wird, wie einige der in der VL diskutierten Prozesse experimentell gemessen werden.				
	Es gibt ein wöchentliches Zusatzkolloquium im Anschluss an die LV, welches die Gelegenheit bietet, Unklarheiten aus der Vorlesung zu klären, sowie die Übungsaufgaben vor- und nachzubesprechen. Die Teilnahme daran ist freiwillig, wird aber empfohlen.				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen, welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Übungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen.				
	Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung verlangt Vorkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Physik (z.B. komplexe Zahlen, Beschreibung von ebenen Wellen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen)				

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				
651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions 				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> Clouds are a fascinating climate phenomenon central to the hydrological cycle and the Earth's radiation balance. Interactions between cloud particles can result in precipitation, glaciation or evaporation of the cloud depending on its microstructure and microphysical processes. In this course the sought-after topic of ice formation in clouds is studied from a theoretical and empirical perspective.				
Lernziel	Students will gain an appreciation and understanding of the complex processes in clouds and the necessary physical phenomenon that are involved and need to be accounted for in order to study cloud and precipitation formation.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				

701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. I. Seneviratne, E. L. Davin
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
651-4911-00L	Climate and the Global Circulation of the Atmosphere	W	4 KP	3G	T. Schneider
Kurzbeschreibung	Key features of the surface climate (e.g., the wind and temperature distribution) can be understood by considering how basic physical balances such as the angular momentum and energy balance constrain global atmospheric circulations. This course gives an overview of the physical balances involved and explores some of their implications for maintaining the surface climate.				
Lernziel	Understanding of the basic physical processes involved in maintaining the global circulation of the atmosphere and the surface climate (winds, temperature, precipitation, etc.). Ability to reason how climate may change on long timescales.				
Inhalt	Introduction to the physical balances and dynamical mechanisms governing global atmospheric circulations and the surface climate: angular momentum balance and its role in controlling winds; energy balance and its role in controlling temperatures; the hydrologic cycle and its role in controlling humidity and aridity; tracer transport and connections to the surface. The relative importance of mean circulations, transient eddies, and stationary eddies in these balances will be discussed, as will be the dynamics of their generation and maintenance. The course gives an overview of the dominant processes that govern the surface climate, with a focus on phenomenology and order-of-magnitude physics that is applicable to climates generally, including those of Earth's distant past and of other planets.				
Skript	Available at http://climate-dynamics.org/courses/651-4911-00-climate-and-the-global-circulation-of-the-atmosphere/				
701-1299-00L	Physics and Chemistry of Clouds ■ <i>Nur für Umweltnaturwissenschaften MSc, Vertiefung Atmosphäre und Klima.</i>	W	4 KP	3G	U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Clouds are a fascinating climate phenomenon central to the hydrological cycle and the Earth's radiation balance. Interactions between cloud particles can result in precipitation, glaciation or evaporation of the cloud depending on its microstructure and microphysical processes. In this course the sought-after topic of ice formation in clouds is studied from a theoretical and empirical perspective.				
Lernziel	Students will be able to understand the microphysics cloud and precipitation formation. To this end, we will discuss the relevant chapters in the textbook of Lamb&Verlinde with the same title as this lecture.				
Literatur	Lamb, D., and Verlinde, J. 2011. Physics and chemistry of clouds. Cambridge University Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	An introductory course to Atmospheric Science				

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter, A. Stenke
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.				

402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	M. Gysel Beer, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Kulkarni, P., Baron, P. A., and Willeke, K.: Aerosol Measurement - Principles, Techniques, and Applications. Wiley, Hoboken, New Jersey, 2011. - Hinds, W. C.: Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

651-4049-00L	Conceptual and Quantitative Methods in Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00L) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	O. Bachmann, M. Schönbächler, D. Vance, M. Ellwood
Kurzbeschreibung	This course will introduce some of the main quantitative methods available for the quantitative treatment of geochemical data, as well as the main modelling tools. Emphasis will both be on conceptual understanding of these methods as well as on their practical application, using key software packages to analyse real geochemical datasets.				
Lernziel	Development of a basic knowledge and understanding of the main tools available for the quantitative analysis of geochemical data.				
Inhalt	The following approaches will be discussed in detail: major and trace element modelling of magmas, with application to igneous systems; methods and statistics for calculation of isochrons and model ages; reservoir dynamics and one-dimensional modelling of ocean chemistry; modelling speciation in aqueous (hydrothermal, fresh water sea water) fluids. We will discuss how these methods are applied in a range of Earth Science fields, from cosmochemistry, through mantle and crustal geochemistry, volcanology and igneous petrology, to chemical oceanography. A special emphasis will be put on dealing with geochemical problems through modeling. Where relevant, software packages will be introduced and applied to real geochemical data.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L).				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug, A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere. Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Cretaceous greenhouse climate The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM) Cenozoic Cooling Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation Pliocene warmth Glacial and Interglacials Millennial-scale climate variability during glaciations The last deglaciation(s) The Younger Dryas Holocene climate - climate and societies				

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. I. Seneviratne, E. L. Davin
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				

Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and maximum covariance analysis. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions
Literatur	All material is made available via the lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.

102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, S. Fatichi
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				

651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	Z	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions 				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluidynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				

►► Kolloquien und Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1213-00L	Introduction Course to Master Studies Atmosphere and Climate	O	2 KP	2G	E. M. Fischer, T. Peter
Kurzbeschreibung	New master students are introduced to the atmospheric and climate research field through keynotes given by the programme's professors. In several self-assessment and networking workshops they get to know each other and find their position in the science.				
Lernziel	The aims of this course are i) to welcome all students to the master program and to ETH, ii) to acquaint students with the faculty teaching in the field of atmospheric and climate science at ETH and at the University of Bern, iii) that the students get to know each other and iv) to assess needs and discuss options for training and education of soft-skills during the Master program and to give an overview of the study options in general				
651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	O	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-02L	Colloquium Atmosphere and Climate 2	O	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer, N. Gruber, R. Knutti, T. Peter, C. Schär, S. I. Seneviratne, H. Wernli, M. Wild
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-03L	Colloquium Atmosphere and Climate 3	O	1 KP	1K	U. Lohmann, E. M. Fischer,

Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.					
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.					
701-1211-01L	Master's Seminar: Atmosphere and Climate 1	O	3 KP	2S	E. M. Fischer , T. Ewen, O. Stebler, M. A. Wüest	
Kurzbeschreibung	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.					
Lernziel	Training scientific writing skills.					
Inhalt	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.					
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.					
701-1211-02L	Master's Seminar: Atmosphere and Climate 2	O	3 KP	2S	E. M. Fischer , T. Ewen, O. Stebler, M. A. Wüest	
Kurzbeschreibung	In this seminar scientific project management is introduced and applied to your master project. The course concludes with a presentation of your project including an overview of the science and a discussion of project management techniques applied to your thesis project.					
Lernziel	Apply scientific project management techniques to your master project.					
Inhalt	In this seminar scientific project management is introduced and applied to your master project. The course concludes with a presentation of your project including an overview of the science and a discussion of project management techniques applied to your thesis project.					
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.					

►► Wahlfächer

►►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli , S. Pfahl
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				
651-4057-00L	Climate History and Palaeoclimatology	W	3 KP	2G	G. Haug , A. Martinez-Garcia
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics- through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				

Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors and feedback mechanisms of the geosphere, biosphere, and hydrosphere.
	Geological time, stratigraphy, geological archives, climate archives, paleoclimate proxies
	Climate through geological time: "lessons from the past"
	Cretaceous greenhouse climate
	The Late Paleocene Thermal Maximum (PETM)
	Cenozoic Cooling
	Onset and Intensification of Southern Hemisphere Glaciation
	Onset and Intensification of Northern Hemisphere Glaciation
	Pliocene warmth
	Glacial and Interglacials
	Millennial-scale climate variability during glaciations
	The last deglaciation(s)
	The Younger Dryas
	Holocene climate - climate and societies

►►► Atmosphärische Zusammensetzungen und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	4 KP	2V+1U	U. Lohmann, B. Sierau
Kurzbeschreibung	Clouds are a fascinating climate phenomenon central to the hydrological cycle and the Earth's radiation balance. Interactions between cloud particles can result in precipitation, glaciation or evaporation of the cloud depending on its microstructure and microphysical processes. In this course the sought-after topic of ice formation in clouds is studied from a theoretical and empirical perspective.				
Lernziel	Students will gain an appreciation and understanding of the complex processes in clouds and the necessary physical phenomenon that are involved and need to be accounted for in order to study cloud and precipitation formation.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				
102-0635-01L	Luftreinhaltung	W	6 KP	4G	B. Buchmann, P. Hofer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Luftreinhaltung. Zuerst werden Entstehung von Luftfremdstoffen, verursacht durch technische Prozesse, Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie die daraus resultierende Aussenluftbelastung diskutiert. Im zweiten Teil werden verschiedene Strategien und Techniken der Emissionsminderung sowie deren Anwendung auf aktuelle Problemfelder der Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen und kennen die Methoden, die in der Luftreinhaltung eingesetzt werden. Die wichtigsten Emissionsquellen sind den Studierenden bekannt und sie verstehen Messmethoden, Datenerhebung und -analyse. Die Studierenden können Methoden und Massnahmen zur Luftreinhaltung beurteilen, Mess- und Kontrollsysteme vorschlagen sowie Effizienz und Aufwand abschätzen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Strategien und Verfahren der Luftreinhaltungstechnik und deren physikalisch-chemischen Wirkmechanismen. Sie können lufthygienische Vorgaben zur Emissionsminderung in ihre planerische Tätigkeit einbeziehen.				
Inhalt	<p>Teil 1 Luftreinhaltung: Emissionen, Immissionen, Transmission</p> <p>Schadstoffflüsse und daraus resultierende Umweltbelastung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - Stoff- und Energiebilanz von Prozessen - Emissionsmesstechnik & -messkonzepte - Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie Quellregionen - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen (Schweiz und global) - Ausbreitung und Verfrachtung von Luftfremdstoffen (Transmission) - meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) - Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen - Immissionsmesskonzepte - Ziele und Instrumente Schweizer Luftreinhaltungspolitik <p>Teil 2 Luftreinhaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Emissionsminderung erfolgt durch Reduktion der Schadstoffbildung durch Änderung der ablaufenden Prozesse (produktionsintegrierte Massnahmen) sowie durch verschiedene Abgasreinigungstechniken (additive Massnahmen). Dabei wird gezeigt, dass die Vielfalt der technischen Verfahren auf die Anwendung von einigen wenigen physikalischen und chemischen Prinzipien zurückgeführt werden kann. - Verfahren zur Feststoffabscheidung (Massenkraftabscheider, mechanische und elektrische Filtration, Wäscher) mit ihren unterschiedlichen Wirkmechanismen (Feldkräfte, Impaktion und Diffusionsprozesse) und deren Modellierung. - Verfahren zur Abscheidung gasförmiger Schadstoffe und deren Beschreibung durch die treibenden Kräfte sowie durch Gleichgewicht und Geschwindigkeit der ablaufenden Prozesse (Absorption und Adsorption sowie thermische, katalytische und biologische Umwandlungen). - Die Anwendung dieser Strategien und Techniken auf aktuelle Problemfelder. 				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Brigitte Buchmann, Luftreinhaltung, Part I - Peter Hofer, Luftreinhaltung, Part II - Vorlesungsfolien und Übungen 				
Literatur	Literaturliste im Skript				

651-4053-05L	Boundary Layer Meteorology	W	4 KP	3G	M. Rotach, P. Calanca
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. This course treats theoretical background and idealized concepts. These are contrasted to real world applications and current research issues.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Focus is on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within, and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions 				
Skript	available (i.e. in English)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. - Wyngaard JC: 2010, Turbulence in the Atmosphere, Cambridge University Press, 393pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Umwelt-Fluiddynamik (701-0479-00L) (environment fluid dynamics) or equivalent and basic knowledge in atmospheric science				

►►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides theoretical and practical foundations for understanding and characterizing physical and transport properties of soils/ near-surface earth materials, and quantifying hydrological processes and fluxes of mass and energy at multiple scales. Emphasis is given to land-atmosphere interactions, the role of plants on hydrological cycles, and biophysical processes in soils.				
Lernziel	Students are able to <ul style="list-style-type: none"> - characterize quantitative knowledge needed to measure and parameterize structural, flow and transport properties of partially-saturated porous media. - quantify driving forces and resulting fluxes of water, solute, and heat in soils. - apply modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection - conduct and interpret a limited number of experimental studies - explain links between physical processes in the vadose-zone and major societal and environmental challenges 				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity

Demo-Lab: Laboratory methods for determination of soil water characteristic curve (SWC), sensor pairing

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus model for simulation of unsaturated flow

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript
 Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (available at the beginning of the semester)
<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur
 Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				

651-2915-00L	Seminar in Hydrology	Z	0 KP	1S	P. Burlando, J. W. Kirchner, S. Löw, D. Or, C. Schär, M. Schirmer, S. I. Seneviratne, M. Stähli, C. H. Stamm, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.				

651-4023-00L	Groundwater	W	4 KP	3G	M. O. Saar, X.-Z. Kong
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.
Skript	Handouts of slides.
Literatur	<p>Script in English is planned.</p> <p>Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991.</p> <p>de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>

►►► Weitere Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektroradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrerradiometer, Spektorradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektorradiometer, Filtrerradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2V	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Skript	See http://jupiter.ethz.ch/~pjt/FORTRAN/FortranClass.html				

651-4273-01L	Numerical Modelling in Fortran (Project) <i>Voraussetzung: Besuch der Lehrveranstaltung 651-4273-00L "Numerical Modelling in Fortran" ist obligatorisch.</i>	W	1 KP	1U	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
Inhalt	The project consists of writing a Fortran program to solve a problem agreed upon between the instructor and student; the topic is often related to (and helps to advance) the student's Masters or PhD research. The project is typically started towards the end of the end of the main Fortran class when the student has acquired sufficient programming skills, and is due by the end of Semesterprüfung week.				
Skript	See http://jupiter.ethz.ch/~pjt/FORTRAN/FortranProject.html				

► Vertiefung in Biogeochemie und Schadstoffdynamik

►► Biogeochemische Prozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	R. Kipfer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course "Isotopic and Organic Tracers Laboratory".				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	A. Voegelin, J. G. Wiederhold, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				

►► Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO ₂ emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				

Voraussetzungen / Besonderes Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.

701-1351-00L	Nanomaterials in the Environment	W	3 KP	2G	B. Nowack, T. Bucheli
Kurzbeschreibung	The lecture provides an overview on the behavior and effects of engineered nanomaterials in the environment as far as they are currently understood. The course will cover definitions, analysis, fate in technical and natural systems, effects (nano-ecotoxicology) and environmental risk assessment of nanomaterials.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Successful application of knowledge gained in the traditional disciplines of environmental sciences (e.g. biogeochemistry, environmental chemistry) to elucidate nanomaterial fate and behavior in the environment - Identify key parameters of nanomaterials that potentially influence their environmental fate and behavior - Get acquainted with the most common analytical tools for the quantification of nanomaterials in the environment - Critical assessment of current state of research in this juvenile field, including the sometimes controversial literature data 				
Inhalt	<p>Topics</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitions; nano-effects; engineered, natural and incidental nanoparticles - Sources and release; Material flow modeling - Analysis in environmental samples - Fate in technical systems: water treatment, waste incineration - Fate in the environment: water and soil - Effects: nano-ecotoxicology - Environmental risk assessment <p>Group work</p> <p>Case studies about specific nanomaterials in environmental systems, topics will be provided Written report submitted and presentation at the end of the lecture</p>				
Skript	Handouts will be provided				
Literatur	will be provided during lecture				

102-0337-00L	Landfilling, Contaminated Sites and Radioactive Waste Repositories ■	W	3 KP	2G	W. Hummel, M. Plötze
Kurzbeschreibung	Practices of landfilling and remediation of contaminated sites and disposal of radioactive waste are based on the same concepts that aim to protect the environment. The assessment of contaminants that may leach into the environment as a function of time and how to reduce the rate of their release is key to the design of chemical, technical and geological barriers.				
Lernziel	<p>Upon successful completion of this course students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assess the risk posed to the environment of landfills, contaminated sites and radioactive waste repositories in terms of fate and transport of contaminants - describe technologies available to minimize environmental contamination - describe the principles in handling of contaminated sites and to propose and evaluate suitable remediation techniques - explain the concepts that underlie radioactive waste disposal practices 				
Inhalt	<p>This lecture course comprises of lectures with exercises and guided case studies.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A short overview of the principles of environmental protection in waste management and how this is applied in legislation. - A overview of the chemistry underlying the release and transport of contaminants from the landfilled/contaminated material/radioactive waste repository focusing on processes that control redox state and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function. Clay as a barrier. - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Concepts and safety in radioactive waste management - Role of the geological and engineered barriers and radionuclide transport in geological media. 				
Skript	Short script plus copies of overheads				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is an interdisciplinary course aimed at environmental scientists and environmental engineers.				

►► Methodische Werkzeuge: Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1331-00L	Trace Elements Laboratory ■	W	3 KP	4P	K. Barmettler, A. L. Atkins
Kurzbeschreibung	The course offers a practical introduction into the investigation of the biogeochemistry of trace elements. Laboratory experiments are performed to study a selected environmental process. Advanced techniques for the analysis of total element contents and element speciation are used. The experimental findings are interpreted and discussed in their environmental context.				
Lernziel	In this course, the students become familiar with some experimental approaches for the investigation of the biogeochemistry of trace elements in the laboratory and learn to use different advanced analytical techniques to measure the total content and the speciation of trace elements in liquid and solid samples. The students learn to interpret and discuss their experimental findings in the context of the studied environmental system.				
Inhalt	The course offers a practical introduction into the investigation of the biogeochemistry of trace elements. Laboratory experiments are designed and performed to study a biogeochemical process. Advanced techniques for the analysis of total element contents and element speciation are used. The experimental findings are interpreted and discussed in the context of the environmental system under investigation.				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Lecture Biogeochemistry of Trace Elements.				
701-1333-00L	Isotopic and Organic Tracers Laboratory ■	W	3 KP	4P	C. Schubert, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	This course will illustrate how different tracers and isotopes are used in natural systems. Here especially the processes (transformation, timescales) that take place and can be revealed by tracers/isotopes will be demonstrated but also flux rates will be calculated using different tracers.				
Lernziel	<p>Students know how to use tracers/isotopes to investigate/understand ecosystems</p> <p>They will understand the methods and analytical devices related to tracer/isotope work</p> <p>Have a feeling for timescales on which natural processes occur</p> <p>Students will be able to apply different sampling techniques in aquatic sciences</p>				

Inhalt	Basics: O,H isotopes as tracers for mixing in aquatic systems Carbon isotopes as tracer for methane oxidation 210Pb, 137Cs as a tracer for sedimentation rate/mixing SF6, Neon, He as tracers for exchange processes at the air/water interface
	Case assessment: Sampling of a Swiss lake (Rotsee) Sampling techniques for different elements Sample preparation for different techniques Measurements at isotope mass spectrometer/gamma counter Interpretation of results from the special sampling campaign and in a broader context

701-1337-00L	Forest Soils - Functions and Responses to Environmental Changes	W	3 KP	6P	F. Hagedorn, E. Graf Pannatier, P. F. Schleppi
Kurzbeschreibung	The students are measuring carbon and nutrient fluxes in forest soils under a changing climate and land-use. In laboratory and field experiments, they are manipulating climatic conditions (temperature, drought) and quantify the response of C and N fluxes in soils, and plant-soil interactions. The results will be interpreted and discussed in the context of changes in climate and land-use.				
Lernziel	The students get first-hand experience with field and laboratory methods to measure carbon and nutrient fluxes. They shall learn about physico-chemical properties of Swiss forest soils and how these properties determine the ecological functions of soils and their response to environmental changes. Finally the students shall interpret, discuss and present their experimental data.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to the ecological functions of Swiss forest soils 2. Measurement of soil CO₂ efflux, carbon and nutrient leaching in a forest soil 3. Sampling and preparation of litter and soil samples from selected soil profiles under different land-uses 4. Setting-up laboratory experiments in microcosms. Measurement of soil respiration and leaching of carbon, nutrients and/or contaminants in climate chambers under different environmental conditions. 5. Analyses of litter, soil, and soil water for selected physical and chemical properties 6. Interpretation and final presentation of data 				
Skript	A manual will be distributed during the course.				
Literatur	Selected publications will be distributed during the course.				

701-1339-00L	Soil Solids Laboratory <i>Number of participants limited to 12.</i>	W	3 KP	6G	M. Plötze
Kurzbeschreibung	The main part of the course is the investigation of real samples of soils/sediments in the lab working in groups. A brief theoretical introduction into the overall principle and the meaning of physical, mineralogical and chemical parameters of soils and sediments and into each analytical method for their investigation will be given in advance.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: <ul style="list-style-type: none"> - describe structural, mineralogical and chemical properties of the inorganic solid part of soils and sediments, - propose and apply different advanced methods and techniques to measure these properties, - critically assess the data and explain the relationships between them, - communicate the results in a scientific report. 				
Inhalt	Basic introduction to mineralogy and texture of soils Analytical techniques Practical exercises in sample preparation Measurement and evaluation of the data: <ul style="list-style-type: none"> - physical parameters (grain size distribution, surface, densities, porosity, (micro)structure) - mineralogical/geochemical parameters (quantitative mineralogical composition, thermal analysis, cation exchange etc.) 				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Literatur	Jasmund, K., Lagaly, G. 1993. Tonminerale und Tone. Steinkopff: Darmstadt. Scheffer, F. 2002. Lehrbuch der Bodenkunde / Scheffer/Schachtschabel. Spektrum: Heidelberg. 15. Aufl. Dixon, J.B., Weed, S.B. 1989. Minerals in Soil Environments. SSSA Book Series: 1, 2nd Edition. Sparks, D.L. 1996: Chemical Methods. SSSA Book Series 5, Part 3. Dane, J.H., Topp, G.C. 2002: Physical Methods. SSSA Book Series 5, Part 4. Ulery, A.L. & Drees, L.R. 2008: Mineralogical Methods. SSSA Book Series 5, Part 5.				
Voraussetzungen / Besonderes	In order to allow for effective lab work not more than 12 students can join the course. Useful preparatory courses are: "Soil Chemistry", "Clay Mineralogy", and "X-ray powder diffraction".				

►► Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1302-00L	Term Paper 2: Seminar <i>Prerequisite: Term Paper 1: Writing (701-1303-00L).</i>	O	2 KP	1S	M. Lever, M. H. Schroth, M. Ackermann, N. Gruber, J. Hering, R. Kretzschmar, K. McNeill, R. Schwarzenbach, B. Wehrli, L. Winkel
Kurzbeschreibung	This class is the 2nd part of a series and participation is conditional on the successful completion of the Term paper Writing class (701-1303-00L). The results from the term paper written during the winter term are presented to the other students and advisors and discussed.				
Lernziel	The goal of the term paper Seminars is to train the student's ability to communicate the results to a wider audience and the ability to respond to questions and comments.				
Inhalt	Each student presents the results of the term paper to the other students and advisors and responds to questions and comments from the audience.				
Skript	None				
Literatur	Term paper				
Voraussetzungen / Besonderes	The term papers will be made publically available after each student had the opportunity to make revisions. There is no final exam. Grade is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				
701-1303-00L	Term Paper 1: Writing ■	O	5 KP	6A	M. H. Schroth, M. Ackermann, N. Gruber, J. Hering, R. Kretzschmar, M. Lever, K. McNeill, R. Schwarzenbach, B. Wehrli, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The ability to critically evaluate original (scientific) literature and to summarize the information in a succinct manner is an important skill for any student. This course aims to practise this ability, requiring each student to write a term paper on a topic of relevance for research in the areas of biogeochemistry and pollutant dynamics.				

Lernziel	The goal of the term paper is to train the student's ability to critically evaluate a well-defined set of research subjects, and to summarize the findings concisely in a paper of scientific quality. The paper will be evaluated based on its ability to communicate an understanding of a topic, and to identify key outstanding questions. Results from this term paper will be presented to the fellow students and involved faculty in the following term (Term paper seminars class)
Inhalt	Each student is expected to write a paper with a length of approximately 15 pages. The students can choose from a list of topics prepared by the supervisors, but the final topic will be determined based on a balance of choice and availability. The students will be guided and advised by their advisors throughout the term. The paper itself should contain the following elements: Motivation and context of the given topic (25%), Concise presentation of the state of the science (50%), Identification of open questions and perhaps outline of opportunities for research (25%). In addition, the accurate use of citations, attribution of ideas, and the judicious use of figures, tables, equations and references are critical components of a successful paper. Specialized knowledge is not expected, nor required, neither is new research.
Skript	Guidelines and supplementary material will be handed out at the beginning of the class.
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.
Voraussetzungen / Besonderes	Each term paper will be reviewed by two fellow students and one faculty. The submission of a written review is a condition for obtaining the credit points. There is no final exam. Grade is assigned based on the quality of the term paper and the submission of another student's review. Students are expected to take Term Paper Writing and Term Paper Seminar classes in sequence.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0534-00L	Chemical Kinetics in Terrestrial and Aquatic Systems <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	2G	S. Krämer
Kurzbeschreibung	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment				
Lernziel	Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment				
Inhalt	Theory of reaction kinetics. Derivation of rate laws. Evaluation of experimental data. Estimation of reaction rates from field observation. Mechanisms of kinetically controlled processes such as: reactions in the aquatic phase (complexation, redox processes); mineral surface reactions (adsorption, dissolution, precipitation, redox processes); reactions at gas/water interfaces; photochemical reactions; microbial/enzymatic reactions; reactions in stratified environments (soils, sediments).				
Skript	Distribution during lecture and on a course web-page				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chemical Kinetics and Process Dynamics in Aquatic Systems. Patrick L. Brezonik, Lewis Publishers, 1994. - Kinetic Theory in the Earth Sciences. Antonio C. Lasaga, Princeton University Press, 1998. - Chemical equilibria and kinetics in soils. Garrison Sposito, Oxford University Press, 1994. - Aquatic Chemical Kinetics, ed. W. Stumm, Wiley Interscience, 1990. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture for advanced and doctoral students. Course language is English. Lecture will be taught as a block in February. Exact dates will be announced.				
701-0536-00L	Advanced Topics in Environmental Interface Chemistry <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>	W	1 KP	2G	S. Krämer
Kurzbeschreibung	We will discuss interfacial processes and mechanisms by which microorganisms and plants interact with their extracellular environment, particularly with mineral surfaces.				
Lernziel	Students will become acquainted with interfacial biogeochemistry of bio-mineral Interactions.				
Inhalt	Reactions at mineral surfaces: precipitation, dissolution; redox reactions; photochemistry. Biological surfaces: structure of microbial cell surfaces; adsorption reaction at cell surfaces; structure of plant roots. Microbe / mineral interactions: recognition and chemotaxis; adhesion of microbes at mineral surfaces; enzymatic reactions at the cell/mineral interface; extracellular electron transfer; biomineralization; nutrient acquisition; interactions of nanoparticles with microbes; mineral weathering; microbial effects on contaminant mobility. Plant/mineral interactions: nutrient acquisition; mycorrhizal interactions with mineral surfaces.				
Voraussetzungen / Besonderes	The Lecture will be taught as a 4-day block in February. Exact dates will be announced.				

► Vertiefung in Ökologie und Evolution

►► A. Prinzipien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics <i>Minimum number of participants is 4.</i>	W	2 KP	1S	A. Widmer, S. Fior
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
636-0017-00L	Molecular Evolution, Phylogenetics and Phylodynamics	W	4 KP	3G	T. Stadler
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to provide up-to-date knowledge on how we can obtain an understanding of the evolution and population dynamics of organisms based on their genetic sequencing data, employing key concepts from molecular evolution, phylogenetics and phylodynamics. Throughout the course, we tie the models and methods closely with applications, mainly in the field of epidemiology and evolution				

Lernziel	Attendees will learn what information is contained in genetic sequencing data and how this information is extracted from the sequencing data. The main concepts introduced are: * models in molecular evolution * phylogenetic & phylodynamic inference * maximum likelihood and Bayesian statistics * stochastic processes Attendees will apply these concepts to a number of applications yielding biological insight into: * epidemiology * pathogen evolution * macroevolution of species				
Inhalt	The course consists of three parts. We first introduce mechanisms and concepts of molecular evolution, i.e. we discuss how genetic sequences change over time. Second, we employ these evolutionary concepts to infer ancestral relationships between organisms based on their genetic sequences, i.e. we discuss methods to infer genealogies and phylogenies. We finally introduce the field of phylodynamics. The aim of that field is to understand and quantify the population dynamic processes (such as transmission in epidemiology or speciation & extinction in macroevolution) based on a phylogeny. Throughout the class, the models and methods are illustrated on different datasets giving insight into the epidemiology and evolution of a range of infectious diseases (e.g. HIV, HCV, influenza, Ebola). Applications of the methods to the field of macroevolution provide insight into the evolution and ecology of different species clades.				
Skript	Slides of the lecture will be available online.				
Literatur	The course is not based on any of the textbooks below, but they are excellent choices as accompanying material: * Yang, Z. 2006. Computational Molecular Evolution. * Felsenstein, J. 2004. Inferring Phylogenies. * Semple, C. & Steel, M. 2003. Phylogenetics. * Drummond, A. & Bouckaert, R. 2015. Bayesian evolutionary analysis with BEAST.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in linear algebra, analysis, and statistics.				
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				
Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
701-1441-00L	Alpine Ecology and Environments	W	2 KP	2G	S. Dietz, D. Ramseier
Kurzbeschreibung	The online course ALPECOLE provides a global overview of the complex ecosystems of mountain regions, and of their great diversity of habitats and organisms. The course is strongly interdisciplinary and the various approaches are designed to help understand the past, present and future of mountain ecosystems.				
Lernziel	Knowledge of alpine environments worldwide and their ecology				
Inhalt	The online course is subdivided into - 5 lessons on abiotic factors: geology, soils and their forming processes, climate, and disturbance factors - 12 lessons on plants: diversity, patterns and processes, treelines, water & nutrients, carbon cycle, atmospheric influences, sexual and clonal reproduction, and one specific lesson on aquatic environments - 5 lessons on animals: habitats and adaptations, origin of species, food ecology and impact of domestic livestock - 3 lessons on landscape evolution: quaternary paleoenvironments, methods like radiocarbon dating, pollen records, dendrochronology, stable isotopes, and historical data - 1 lesson on global change Students can also follow a virtual walk through alpine areas where context-based information on alpine environments can be accessed. Moreover, all mayor alpine areas of the world can be selected on a map and then informative pictures of those landscapes and faunistic and floristic inhabitants will be shown. Online exercises and tests allow to test the learned matter. Additionally to the online lessons, three supplementary papers will be read and discussed during the tutorials.				
Voraussetzungen / Besonderes	Online course Course language is English				
701-1676-01L	Landscape Genetics <i>Number of participants limited to 14.</i>	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger, F. Gugerli
Kurzbeschreibung	<i>Prerequisites: good knowledge in population genetics and experience in using GIS is required.</i> This six-day winter school aims at teaching advanced Master students, PhD students and postdocs on landscape genetics. It provides both theoretical background as well as hands-on exercises on major topics of contemporary landscape genetics and landscape genomics such as landscape effects on gene flow and adaptive genetic variation in a landscape context.				
Lernziel	Landscape genetics is an evolving scientific field of both basic and applied interest. Researchers as well as conservation managers make increasing use of landscape genetic thinking and methods. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics. This winter school introduces advanced students to major concepts and methods of landscape genetics and genomics, i.e. (i) the study of landscape effects on dispersal and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. The winter school focuses on currently used methods and hands-on exercises. It is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).				
Inhalt	Themes: (1) Genetic data: estimates of gene flow; genetic distances; assignment tests and parentage analysis. (2) Landscape data: landscape resistance and least cost paths; transects (3) Landscape genetic analysis of gene flow: partial Mantel tests and causal modeling; multiple regression on distance matrices and mixed effects models. (4) Networks and graph theory. (5) Landscape genomics: adaptive genetic variation; outlier detection; environmental association. (6) Overlays: Bayesian clustering; barrier detection; kriging.				
Skript	Hand-outs will be distributed.				

Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be distributed by e-mail.
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report (4 pages) on one of the themes of the course (workload: about 8 hours) and according to student contributions during the course.

Prerequisites: students should have basic knowledge in population genetics, GIS and R.

751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.				
	Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				

751-4805-00L	Recent Advances in Biocommunication	W	2 KP	2S	C. De Moraes
	<i>Maximale Teilnehmerzahl: 25</i>				
Kurzbeschreibung	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods.				
Lernziel	Students will gain insight into the role of sensory cues and signals in mediating interactions within and between species. There will be a primary, but not exclusive, focus on chemical signaling in interactions among plants, insects and microbes. The course will focus on the discussion of current literature addressing key conceptual questions and state-of-the-art research techniques and methods. Students will engage in discussion and critical analyses of relevant papers and present their evaluations in a seminar setting.				

►► B. Anwendungen

►►► Anwendungen im Naturschutz und Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars or discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtökologie				

701-1613-01L	Advanced Landscape Research	W	5 KP	3G	M. Bürgi, J. Bolliger, U. Gimmi, M. Hunziker
Kurzbeschreibung	This course introduces landscapes as socially perceived, spatially and temporally dynamic entities that are shaped by natural and societal factors. Concepts and qualitative and quantitative methods to study landscapes from an ecological, societal and historical perspective are presented. In a term paper students work on a landscape-related topic of their choice.				
Lernziel	Students will: - learn about concepts and methods to quantify structural and functional connectivity in landscapes, particularly - be introduced to the topic of landscape genetics and its benefits and (current) limitations for applied conservation - learn about concepts and methods in scenario-based land-use change modelling - approach an understanding of landscape as perceived environment - learn about concepts of landscape preference and related measurement methods - understand the role of landscape for human well-being - be introduced into approaches of actively influencing attitudes and behavior as well as related scientific evaluation - make use of various historical sources to study landscapes and their dynamics - interpret landscapes as a result of ecological constraints and anthropogenic activities.				

Inhalt	<p>1. Encompassing concepts and approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> - European Landscape Convention (ELC) - Ecosystem Services (ES): introduction and critical evaluation <p>Thematic topics</p> <p>2. Ecological approach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - green infrastructure (e.g., ecological conservation areas) - landscape connectivity - landscape genetics and management applications - concepts of specific quantitative methods: least cost paths, resistance surfaces, Circuitscape, networks (Conefor), land-use change models, various statistical methods <p>3. Social-science approach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - principle of landscape as perceived and connoted environment - theories on landscape preference and place identity - role of landscapes for recreation, health and well-being - intervention approaches for influencing attitudes and related behavior - methods of investigating the human-landscape relationship and evaluating interventions <p>4. Historical approach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - land use history of Switzerland (agricultural history, forest and woodland history) - historical legacies of land use in landscapes and ecosystems - historic-ecological approaches and applications <p>5. Land change science:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelling future land-use (CLUE, other scenario-based models) - landscape functions and services
Skript	Handouts will be available in the course and for download
Voraussetzungen / Besonderes	Basic Landscape Ecology courses at Bachelor level

701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	3G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	<p>Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability.</p> <p>This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.</p>				
Skript	No Script				
Literatur	<p>Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i>, 391: 629-630.</p> <p>Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i>. Island Press. Washington DC.</p> <p>Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i>. Blackwell Science.</p> <p>Millenium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i>. Island Press, Washington DC.</p> <p>Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i>. Blackwell Science.</p> <p>Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i>. Island Press.</p>				

▶▶▶ Fachkenntnisse zu quantitativen und rechnerischen Verfahren

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1419-00L	Analysis of Ecological Data	W	2 KP	2G	S. Güsewell
Kurzbeschreibung	This class provides students with an overview of techniques for data analysis used in modern ecological research, as well as practical experience in running these analyses with R and interpreting the results. Topics include linear models, generalized linear models, mixed models, model selection and randomization methods.				
Lernziel	Students will be able to: - describe the aims and principles of important techniques for the analysis of ecological data - choose appropriate techniques for given problems and types of data - evaluate assumptions and limitations - implement the analyses in R - represent the relevant results in graphs, tables and text - interpret and evaluate the results in ecological terms				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Linear models for experimental and observational studies - Model selection - Introduction to likelihood inference and Bayesian statistics - Analysis of counts and proportions (generalised linear models) - Models for non-linear relationships - Grouping and correlation structures (mixed models) - Randomisation methods 				

Skript	Lecture notes and additional reading will be available electronically a few days before the course
Literatur	Suggested books for additional reading (available electronically) Zuur A, Ieno EN & Smith GM (2007) <i>Analysing ecological data</i> . Springer, Berlin. Zuur A, Ieno EN, Walker NJ, Saveliev AA & Smith GM (2009) <i>Mixed effects models and extensions in ecology with R</i> . Springer, New York. Faraway JJ (2006) <i>Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models</i> . Taylor & Francis.
Voraussetzungen / Besonderes	Time schedule The course takes place over a period of nine days from Thursday 14.01 to Friday 22.01, with classes on 14, 15, 18, 19 and 20.01. and an exam on 22.01. Prerequisites - Basic statistical training (e.g. Mathematik IV in D-USYS): Data distributions, descriptive statistics, hypothesis testing, linear regression, analysis of variance - Basic experience in data handling and data analysis in R Individual preparation Students without the required knowledge are asked to contact the lecturer before Christmas for support with individual preparation.

▶▶▶ Fachkenntnisse zu Labor- und Feldmethoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1437-00L	Limnoecology	W	8 KP	10G	P. Spaak , F. Altermatt, T. Gonser, K. J. Räsänen, C. T. Robinson
Kurzbeschreibung	This course combines Limnology (the study of inland waters in its broad sense) with Ecological and Evolutionary concepts. It deals with rivers, groundwater and lakes. This course contains a lecture part, an experimental part as well as 1-day excursions.				
Lernziel	During this course you will get an overview of the world's typical freshwater ecosystems. After this course you will be able to understand how aquatic organisms have adapted to their habitat, and how the interactions (e.g. food web) between organisms work. During the experimental part of this course you will learn the principles of doing research to observe interrelations in aquatic ecosystems. You will measure and interpret biological and physical data (e.g. during experiments, field work) and present the collected knowledge. In short: apply the theoretical / lecture knowledge to field situations in a lake and river.				
Inhalt	The course contains a lecture part, an experimental part and field excursions. The lecture part covers ecology and evolution of aquatic organisms in lentic and lotic waters. Topics include: Adaptations, distribution patterns, biotic interactions, and conceptual paradigms in freshwater ecosystems. Important aspects regarding ecosystem metabolism and habitat properties of freshwaters. Applied case studies and experiments testing ecological and evolutionary processes in freshwaters. The lectures are given by Piet Spaak (Eawag), Florian Altermatt (UNI, Eawag), Tom Gonser (Eawag), Katja Räsänen (Eawag) and Chris Robinson (Eawag), specialists from the Aquatic Ecology department of Eawag and University of Zurich. Practical part: The practical part contains 1-day excursions to a lake (Greifensee) and rivers (Sense, Töss) as well as research projects in small groups within research groups at Eawag. The practical part includes an assessment of the ecological state of lake Greifensee and the streams Glatt and Chriesbach. On this practical part you will work with survey methods used in research and practice. Course notes and power point presentations provided during the course.				
Skript	This course can only be taken together with "701-1437-01 Bestimmungskurs aquatische Makroinvertebraten" and "701-1437-02 Bestimmungskurs aquatische Mikroinvertebraten und Kryptogamen".				
Voraussetzungen / Besonderes	The maximal participating number of students is 8 from D-USYS and 14 from D-BIOL (ETH & UNI). Registration for the course until Thu 10.9.2015, free places will be distributed Fri 11.9.2015. The course includes a mandatory field trip to the Sense River floodplain. It will take place Saturday, September 26.				

701-1425-01L	Genetic Diversity: Techniques <i>Number of participants limited to 8.</i> <i>Selection of the students: order of registration</i> <i>Registration until 26.10.15</i>	W	1 KP	2U	A. M. Minder Pfyl
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to measure and collect genetic diversity data from populations, experiments, field and laboratory. Different DNA/RNA extraction, genotyping and gene expression techniques will be addressed. Choice of topic by demand and/or availability of data.				
Lernziel	To learn and improve on standard and modern methods of genetic data collection. Examples are: use of pyrosequencing, expression analysis, SNP-typing, next-generation sequencing, etc. A course for practitioners.				
Inhalt	After an introduction (one afternoon), students will have 3 weeks to work independently or in groups through different protocols. At the end the whole group meets for another afternoon to present the techniques/results and to discuss the advantages and disadvantages of the different techniques. Techniques addressed are: RNA/DNA extractions and quality control, SNP genotyping, pyrosequencing, real-time qPCR.				
Skript	Material will be handed out in the course.				
Literatur	Material will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Two afternoons are held in the class. The lab work will be done from the students according to their timetable, but has to be finished after 3 weeks. Effort is roughly 1-2 days per week, depending on the skills of the student.				

▶▶▶ Fachkenntnisse zur biologischen Vielfalt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1437-01L	Bestimmungskurs aquatische Makroinvertebraten	W	2 KP	2P	J. Jokela
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wurden die wichtigsten Organismengruppen der aquatischen Makroinvertebraten der Schweiz behandelt. Neben einem theoretischen Hintergrund zu den einzelnen Gruppen wurde das Erkennen der häufigsten Vertreter anhand eindeutiger Merkmale sowie das Bestimmen der übrigen Tiere mit Hilfe von Bestimmungsliteratur geübt. Auf einer Exkursion wurden die gängigsten Sampling-Methoden angewandt.				
Lernziel	Während diesem Kurs werden Sie eine Übersicht der häufigsten aquatischen Makroinvertebraten der Schweiz sowie der gängigsten Probenahme- und Konservierungsmethoden erhalten. Nach diesem Kurs werden Sie in der Lage sein die wichtigsten aquatischen Artengruppen auf dem Niveau der Ordnung bzw. Familie zu benennen sowie deren wichtigsten Erkennungsmerkmale zu beschreiben. Auch sind Sie in der Lage, für die Schweiz gängige Bestimmungsschlüssel richtig anzuwenden. Während einer Exkursion werden Sie zudem die Möglichkeit erhalten das gelernte theoretische Wissen in einer Feldsituation praktisch umzusetzen				

Inhalt	Dieser taxonomische Bestimmungskurs behandelt aquatische Wirbellose (z.B. Krebstiere, aquatische Insekten). Das Ziel ist es die typischen aquatische Taxa der Schweiz kennenzulernen, diese mit Hilfe von Bestimmungsschlüssel zu identifizieren und eine Idee zu erhalten, wie diese Organismen in der Forschung und in der Praxis (Bioindikation) eingesetzt bzw. untersucht werden. Die Originalsprache des Kurses ist Deutsch. Die Feldexkursion findet am Mittwoch 21.10.2015 statt.
Skript	Kursunterlagen sowie Power Point Präsentationen werden während des Kurses ausgehändigt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die maximale Teilnehmerzahl beschränkt sich auf 8 D-USYS und 14 D-BIOL Studenten. Bei zu vielen Anmeldungen wird den Studierenden, welche zeitgleich die Kurse "701-1437-00 Limnoecology" sowie "701-1437-02 Bestimmungskurs aquatische Mikroinvertebraten und Kryptogamen" belegen Vorrang gegeben. Einschreibung bis 10.9.2015, freie Plätze werden am 11.9.2015 vergeben.

Die Feldexkursion findet am Mittwochnachmittag 15.10.2014 von 13-17 Uhr statt.

701-1437-02L	Bestimmungskurs aquatische Mikroinvertebraten und W Kryptogamen	2 KP	2P	J. Jokela
---------------------	--	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung In diesem Kurs wurden die wichtigsten Organismengruppen der aquatischen Mikroinvertebraten und Kryptogamen der Schweiz behandelt. Neben einem theoretischen Hintergrund zu den einzelnen Gruppen wurde das Erkennen der häufigsten Vertretern anhand eindeutiger Merkmale sowie das Bestimmen der übrigen Organismen geübt. Auf einer Exkursion wurden die gängigsten Sampling-Methoden angewandt.

Lernziel Während diesem Kurs werden Sie eine Übersicht der häufigsten aquatischen Mikroinvertebraten (z.B. Zooplankton) und Kryptogamen (z.B. Algen) der Schweiz sowie der gängigsten Probenahmemethoden erhalten. Nach diesem Kurs werden Sie in der Lage sein die wichtigsten aquatischen Artengruppen zu benennen sowie deren wichtigsten Erkennungsmerkmale zu beschreiben. Während einer Exkursion werden Sie zudem die Möglichkeit erhalten das gelernte theoretische Wissen in einer Feldsituation praktisch umzusetzen

Inhalt Dieser taxonomische Bestimmungskurs behandelt Mikroinvertebraten und Kryptogamen. Das Ziel dieses Kurses ist es, die typischen aquatische Taxa der Schweiz kennenzulernen, diese zu identifizieren und eine Idee zu erhalten, wie diese Organismen in der Forschung und in der Praxis eingesetzt bzw. untersucht werden. Die Originalsprache des Kurses ist Deutsch.

Die Exkursion findet am Freitag 03.10.2014 von 13 - 17 Uhr statt.

Skript Kursunterlagen sowie Power Point Präsentationen werden während des Kurses ausgehändigt.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Die maximale Teilnehmerzahl beschränkt sich auf 8 D-USYS und 14 D-BIOL Studenten. Bei zu vielen Anmeldungen wird den Studierende, welche zeitgleich die Kurse "701-1437-00 Limnoecology" sowie "701-1437-01 Bestimmungskurs aquatische Makroinvertebraten" belegen Vorrang gegeben.
Einschreibung bis 11.9.2014, freie Plätze werden am 12.9.2014 vergeben.

Die Feldexkursion findet am Freitagnachmittag 03.10.2014 von 13-17 Uhr statt.

►► C. Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

701-1460-00L	Ecology and Evolution: Term Paper ■	O	5 KP	11A	T. Städler, S. Bonhoeffer, O. Holdenrieder, J. Jokela, J. Levine, G. Velicer, A. Widmer
---------------------	--	----------	-------------	------------	--

Kurzbeschreibung Individual writing of an essay-type review paper about a specialized topic in the field of ecology and evolution, based on substantial reading of original literature and discussions with a senior scientist.

Lernziel

- Students acquire a thorough knowledge on a topic in which they are particularly interested
- They learn to assess the relevance of original literature and synthesize information
- They make the experience of becoming "experts" on a topic and develop their own perspective
- They practise academic writing according to professional standards in English

Inhalt Topics for the essays are proposed by the professors and lecturers of the major in Ecology and Evolution at a joint meeting at the beginning of the semester (the date will be communicated by e-mail to registered students).
Students will:

- choose a topic
- search and read appropriate literature
- develop a personal view on the topic and structure their arguments
- prepare figures and tables to represent ideas or illustrate them with examples
- write a clear, logical and well-structured text
- refine the text and present the paper according to professional standards

In all steps, they will benefit from the advice and detailed feedback given by a senior scientist acting as personal tutor of the student.

Skript Reading of articles in scientific journals

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

551-0205-00L	Challenges in Plant Sciences <i>Number of participants limited to 40.</i>	W	2 KP	2K	W. Gruissem, C. De Moraes, A. Rodriguez-Villalon, J. Six, weitere Dozierende
---------------------	---	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung The colloquium introduces students to the disciplines in plant sciences and provides integrated knowledge from the molecular level to ecosystems and from basic research to applications, making use of the synergies between the different research groups of the PSC. The colloquium offers a unique chance to approach interdisciplinary topics as a challenge in the field of plant sciences.

Lernziel Major objectives of the colloquium are:

- introduction of graduate students and Master students to the broad field of plant sciences
- promotion of an interdisciplinary and integrative teaching program
- promotion of active participation and independent work of students
- promotion of presentation and discussion skills
- increased interaction among students and professors

Inhalt	Challenges in Plant Sciences will cover the following topics: Chemical communication among plants, insect and pathogens. Specificity in hormone signaling. Genetic networks. Plant-plant interactions. Resilience of tropical ecosystems. Regulatory factors controlling cell wall formation. Chlorophyll breakdown. Innate immunity. Disease resistance genes. Sustainable agroecosystems.				
751-4504-00L	Plant Pathology I	W	2 KP	2G	F. Talas, B. McDonald, J. Palma Guerrero, A. Sanchez Vallet
Kurzbeschreibung	Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems.				
Lernziel	Students will understand: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems as a basis for implementing disease management strategies in agroecosystems.				
Inhalt	<p>Course description: Plant Pathology I will focus on pathogen-plant interactions, epidemiology, disease assessment, and disease development in agroecosystems. Themes will include: 1) how pathogens attack plants and; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) factors driving the development of epidemics in agroecosystems. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include plant defense strategies, host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include the disease triangle and cultural control strategies.</p> <p>Lecture Topics and Tentative Schedule</p> <p>Week 1 No Lecture: First day of autumn semester</p> <p>Week 2 The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematode attack strategies and types of damage.</p> <p>Week 3 Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission. Bacterial attack strategies and symptoms. Example bacterial diseases: fire blight, Agrobacterium crown gall, soft rots.</p> <p>Week 4 Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Attack strategies of fungal necrotrophs and biotrophs.</p> <p>Week 5 Symptoms and signs of fungal infection. Example fungal diseases: potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat Septoria leaf blotch.</p> <p>Week 6 Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins, phytoalexins and disease resistance.</p> <p>Week 7 Pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Week 8 Pathogen effects on food quality and safety.</p> <p>Week 9 Epidemiology: historical epidemics, disease pyramid, environmental effects on epidemic development. Plant effects on development of epidemics, including resistance, physiology, density, uniformity.</p> <p>Week 10 Disease assessment: incidence and severity measures, keys, diagrams, scales, measurement errors. Correlations between incidence and severity.</p> <p>Week 11 Molecular detection and diagnosis of pathogens. Host indexing, serology, monoclonal and polyclonal antibodies. ELISA, PCR, rDNA and rep-PCR.</p> <p>Week 12 Strategies for minimizing disease risks: principles of disease control and management.</p> <p>Week 13 Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods.</p> <p>Week 14 Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p>				
Skript	Detailed lecture notes (~160 pages) will be available for purchase at the cost of reproduction at the start of the semester.				

701-0290-00L	Seminar in Microbial Evolution and Ecology (HS)	Z	0 KP	2S	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Seminar of the groups Ackermann, Bonhoeffer, Schmid-Hempel, Velicer. Talks given by members of these groups and external visitors.				
Lernziel	In-depth introduction into microbial evolution and ecology, especially the aspects that are the focus of on-going research in this area at D-USYS.				

► Vertiefung in Mensch-Umwelt-Systeme

Die Vertiefung Mensch-Umwelt-Systeme ist im HS 15 zum letzten Mal belegbar.

►► Natürliche und technische Systeme

►►► Umweltbewertung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments <i>102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) und 102-0317-00 Advanced Environmental Assessments (3KP) dürfen nicht beide belegt werden, da die 102-0317-00 bereits in 102-0307-00 enthalten ist.</i>	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				

Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers
Inhalt	- Inventory developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Recent development in impact assessment - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Uncertainty analysis - Subjectivity in environmental assessments - Multicriteria analysis - Case Studies
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.
Literatur	Literature will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).

102-0317-01L	Advanced Environmental Assessment (Computer Lab and Exercises) ■	3 KP	2U+2P	S. Pfister
	<i>102-0317-01 Advanced Environmental Assessments (Exercises) (2KP) und 102-0317-02 Advanced Environmental Assessment (Lab) (2KP) dürfen nicht zusammen mit der 102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) belegt werden, da die 102-0317-01 und 102-0317-02 bereits in 102-0307-00 enthalten sind.</i>			
Kurzbeschreibung	Technical systems are investigated in projects with numerical modeling. The students learn how to answer given questions with target oriented methodologies using various software programs for environmental assessment.			
Lernziel	Become acquainted with various software programs for environmental assessment including Life Cycle Assessment, Environmental Risk Assessment, Probabilistic Modelling, Material Flow Analysis.			

▶▶▶ Landschaft und Ökosysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	3G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				

Inhalt Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability.

This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.

Skript No Skript

Literatur Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. *Nature*, 391: 629-630.
 Daily, G.C. (1997) *Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press. Washington DC.
 Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) *Land Management: The Hidden Costs*. Blackwell Science.
 Millenium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.
 Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) *Conservation of Biological Resources*. Blackwell Science.
 Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press.

►► Soziale Systeme (Mikro, Makro)

►►► Psychologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
376-1177-00L	Human Factors I	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, R. Huang, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Every day humans interact with various systems. Strategies of interaction, individual needs, physical & mental abilities, and system properties are important factors in controlling the quality and performance in interaction processes. In the lecture, factors are investigated by basic scientific approaches. Discussed topics are important for optimizing people's satisfaction & overall performance.				
Lernziel	The goal of the lecture is to empower students in better understanding the applied theories, principles, and methods in various applications. Students are expected to learn about how to enable an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs, benefits, health, and safety as well. Thus, an ergonomic design and evaluation process of products, tasks, and environments may be promoted in different disciplines. The goal is achieved in addressing a broad variety of topics and embedding the discussion in macroscopic factors such as the behavior of consumers and objectives of economy.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physiological, physical, and cognitive factors in sensation and perception - Body spaces and functional anthropometry - Experimental techniques in assessing human performance and well-being - Human factors and ergonomics in system designs, product development and innovation - Human information processing and biological cybernetics - Interaction among consumers, environments, behavior, and tasks 				
Literatur	Gavriel Salvendy, <i>Handbook of Human Factors and Ergonomics</i> , 4th edition (2012)				

►►► Politikwissenschaften und Soziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	<p>To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science.</p> <p>To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance.</p> <p>To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.</p>				
Inhalt	<p>Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level.</p> <p>In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance.</p> <p>Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?</p>				
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.				
Literatur	<p>We will mostly work with readings from the following books:</p> <p>Carter, N. (2007). <i>The politics of the environment: Ideas, activism, policy</i> (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Evans, J.P. (2012). <i>Environmental governance</i>. Routledge introductions to environment series. London: Routledge.</p> <p>Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): <i>Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness</i>. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester.				
	We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)				
851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.				
	The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.				
	After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.				
	Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
	The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).				
851-0735-11L	Environmental Regulation: Law and Policy <i>Number of participants limited to 15.</i> <i>Particularly suitable for students of D-USYS</i>	W	3 KP	1S	J. van Zeben
	<i>The course is fully booked</i>				
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy in order to place technical solutions in their regulatory context.				
Lernziel	The aim of this course is to equip students with a legal and regulatory skill-set that allows them to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. More generally, it aims to inform students with a technical scientific background of the legal and political context of environmental policy. The focus of the course will be on international and European issues and regulatory frameworks - where relevant, the position of Switzerland within these international networks will also be discussed.				
Inhalt	Topics covered in lectures: (1) Environmental Regulation a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies				
	Assessment: (i) Class participation (25%): Students will be expected to contribute to class discussions and prepare short memos on class readings. (ii) Exam (75%) consisting of three parts: a. Policy brief - a maximum of 2 pages (including graphs and tables); b. Background document to the policy brief - this document sets out a more detailed and academic overview of the topic (maximum 8 pages including graphs and tables); c. Presentation of the policy brief: presentations can use a maximum of 5 slides and can last 7 minutes.				
Skript	The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English.				
	Teaching will take place over two weeks in September and October. The exam date will be in December.				
Literatur	During the second week of the teaching period, students will have individual 30-minute meetings with the lecturer to discuss their project. An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.				

Voraussetzungen / Besonderes No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course.

The course is (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).

►► Integrative Ansätze und Anwendungen

►►► Transdisziplinarität und Nachhaltige Entwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1543-00L	Transdisciplinary Methods and Applications	W	3 KP	2G	P. Krütli, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The course deals with transdisciplinary (td) methods, concepts and their applications in the context of case studies and other problem oriented research projects. Td methods are used in research at the science-society interface and when collaborating across scientific disciplines. Students learn to apply methods within a functional framework. The format of the course is seminar-like, interactive.				
Lernziel	At the end of the course students should:				
	Know:				
	-Function, purpose and algorithm of a selected number of transdisciplinary methods				
	Understand:				
	-Functional application in case studies and other problem oriented projects				
	Be able to reflect on:				
	-Potential, limits, and necessity of transdisciplinary methods				
	Be prepared for:				
	-Transdisciplinary Case Study 2016				
Inhalt	The lecture is structured as follows:				
	- Overview of concepts and methods of inter-/transdisciplinary integration of knowledge, values and interests (approx. 20%)				
	- Analysis of a selected number of transdisciplinary methods focusing problem framing, problem analysis, and impact (approx. 50%)				
	- Practical application of the methods in a broader project setting (approx. 30%)				
Skript	Handouts are provided by the lecturers				
Literatur	Selected scientific articles and book-chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Transdisciplinary Case Study 2016.				

701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.				
Lernziel	The course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should				
	Know:				
	- core concepts of sustainable development, and;				
	- the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability;				
	- important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues.				
	Understand and reflect on:				
	- the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development;				
	- and the respective impacts on individual and societal decision-making.				
Inhalt	The course is structured as follows:				
	- Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development;				
	- Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy;				
	- Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts;				
	- Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice;				
	- Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				

►►► Politik, Entscheidungsanalyse und Modellierung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1561-00L	Modeling Environmental Policy Problems	W	3 KP	2G	A. Patt, T. Schmidt, E. Trutnevyte, O. van Vliet
Kurzbeschreibung	The lectures will introduce students to the principles of quantitative policy analysis, namely the methods to predict and evaluate the social, economic, and environmental effects of alternative strategies to achieve public objectives. A series of graded assignments will give students an opportunity for students to apply those methods to a set of case studies.				
Lernziel	The objectives of this course are to develop the following key skills necessary for policy analysts:				
	- Identifying the critical quantitative factors that are of importance to policy makers in a range of decision-making situations.				
	- Developing conceptual models of the types of processes and relationships governing these quantitative factors, including stock-flow dynamics, feedback loops, optimization, sources and effects of uncertainty, and agent coordination problems.				
	- Develop and program numerical models to simulate the processes and relationships, in order to identify policy problems and the effects of policy interventions.				
	- Communicate the findings from these simulations and associated analysis in a manner that makes transparent their theoretical foundation, the level and sources of uncertainty, and ultimately their applicability to the policy problem.				
	The course will proceed through a series of policy analysis and modeling exercises, involving real-world or hypothetical problems. The specific examples around which work will be done will concern the environment, energy, health, and natural hazards management.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1541-00L	Multivariate Methods <i>Studierenden der Umweltwissenschaften mit der Vertiefung Umweltsysteme und Politikanalyse wird sehr empfohlen entweder die Lehrveranstaltung 701-1541-00 im Herbstsemester ODER 752-2110-00 im Frühjahrssemester zu belegen.</i>	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse, Faktorenanalyse und logistische Regression.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in multivariate Methoden wie Varianzanalyse und multiple lineare Regression, bei denen eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. Es folgen die zwei strukturierenden Verfahren Clusteranalyse und Faktorenanalyse. Im letzten Teil werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
701-1553-00L	Introduction to Cultural Ecology	W	3 KP	2G	K. T. Seeland
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der vergleichenden Kulturökologie ein. Sie stellt die wichtigsten Theorien und Methoden der Kulturwissenschaften vor und illustriert sie in Fallstudien aus den Themenbereichen Umwelt und Ökologie. Mensch-Umwelt bzw. Gesellschaft-Umwelt-Interaktionen werden dabei in verschiedenen europäischen und außereuropäischen Kontexten analysiert.				
Lernziel	Das Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die kulturellen Grundlagen ökologischer Phänomene sowie der Nutzung und Bewirtschaftung von Natur und natürlicher Ressourcen als Reaktionen von Mensch und Gesellschaft auf ihre Umwelt aufzuzeigen. Der Einblick in die Rationalität kultureller Prozesse von Naturaneignung soll die Studierenden in die Lage versetzen, menschliche und gesellschaftliche Entwicklungsprozesse im Verlauf der Kultur- und Geistesgeschichte zu verstehen.				

► Vertiefung in Umweltsysteme und Politikanalyse

►► Theoretische Grundlagen der Umweltpolitikanalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	O	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science. To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance. To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.				
Inhalt	Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level. In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance. Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?				
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.				
Literatur	We will mostly work with readings from the following books: Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge. Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.				
Voraussetzungen / Besonderes	A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester. We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)				
701-1553-00L	Introduction to Cultural Ecology	W	3 KP	2G	K. T. Seeland
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der vergleichenden Kulturökologie ein. Sie stellt die wichtigsten Theorien und Methoden der Kulturwissenschaften vor und illustriert sie in Fallstudien aus den Themenbereichen Umwelt und Ökologie. Mensch-Umwelt bzw. Gesellschaft-Umwelt-Interaktionen werden dabei in verschiedenen europäischen und außereuropäischen Kontexten analysiert.				
Lernziel	Das Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die kulturellen Grundlagen ökologischer Phänomene sowie der Nutzung und Bewirtschaftung von Natur und natürlicher Ressourcen als Reaktionen von Mensch und Gesellschaft auf ihre Umwelt aufzuzeigen. Der Einblick in die Rationalität kultureller Prozesse von Naturaneignung soll die Studierenden in die Lage versetzen, menschliche und gesellschaftliche Entwicklungsprozesse im Verlauf der Kultur- und Geistesgeschichte zu verstehen.				
851-0589-00L	Technology and Innovation for Development	W	3 KP	2V	P. Aerni

Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits for society at large. The course discusses this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change. In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. Ecological Economics 68(6): 1872-1882. Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. 'Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust'. World Development 34(3): 557-575. Aerni, Philipp. 2004. 'Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish'. Aquatic Sciences 66: 327-341. Aerni, Philipp. 2007. 'Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review'. ATDF Journal 4(2): 35-47. Arthur, Brian. 2009. 'The Nature of Technology'. New York: Free Press. Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. 2009. 'The Patent Crisis and How to Solve it'. Chicago: University of Chicago Press. Diamond, Jared. 1999. 'Guns, Germs and Steel'. New York: Norton. Diamond, Jared. 2012. 'The World Until Yesterday: What Can We Learn from Traditional Societies?' New York: Viking. Freidberg, Susan. 2007. 'Supermarkets and imperial knowledge. Cultural Geographies', 14(3): 321-342. Juma, Calestous. 2011. 'New Harvest: Agricultural Innovation in Africa. Cambridge: Harvard University Press Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. 'Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century.' Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press. Overwalle Van, Geertrui. 2009. 'Patent Pools, Clearinghouses, Open Source Models, Liability Regimes'. Cambridge: Cambridge University Press. Rosenberg, Nathan. 2000. 'Schumpeter and the Endogeneity of Technology'. London: Routledge. Von Hippel, Eric. 2006. Democratizing Innovation. Cambridge, MA: MIT Press. Warsh, David. 2006. Knowledge and the Wealth of Nations. New York: W.W. Norton & Company.
Voraussetzungen / Besonderes	The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester. The class will be taught in English. Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

851-0626-01L	International Aid and Development <i>Findet dieses Semester nicht statt.</i> <i>Voraussetzung: Verständnis der Grundlagen der Volkswirtschaftslehre.</i>	W	2 KP	2V	I. Günther
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende ökonomische und empirische Kenntnisse um die Möglichkeiten und Grenzen internationaler Entwicklungszusammenarbeit zu verstehen und zu analysieren.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis von den Möglichkeiten und Grenzen internationaler Entwicklungszusammenarbeit zu vermitteln. Die Teilnehmer sollen aktuelle Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit verstehen und kritisch diskutieren können.				
Inhalt	Einführung: Ursachen von Unterentwicklung; Geschichte der Entwicklungszusammenarbeit (EZ); Zusammenhang EZ und Entwicklung: theoretische und empirische Perspektiven; Politische Ökonomie der EZ; Auswirkungen von EZ; Aktuelle Instrumente der EZ: z.B. Mikro-Finanzierung, Budget-Hilfe, Fair-Trade.				
Literatur	Artikel und Auszüge aus Büchern, die elektronisch zur Verfügung gestellt werden.				

►► **Modellierung und statistische Datenanalyse**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1561-00L	Modeling Environmental Policy Problems	W	3 KP	2G	A. Patt, T. Schmidt, E. Trutnevyte, O. van Vliet
Kurzbeschreibung	The lectures will introduce students to the principles of quantitative policy analysis, namely the methods to predict and evaluate the social, economic, and environmental effects of alternative strategies to achieve public objectives. A series of graded assignments will give students an opportunity for students to apply those methods to a set of case studies.				

Lernziel	<p>The objectives of this course are to develop the following key skills necessary for policy analysts:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifying the critical quantitative factors that are of importance to policy makers in a range of decision-making situations. - Developing conceptual models of the types of processes and relationships governing these quantitative factors, including stock-flow dynamics, feedback loops, optimization, sources and effects of uncertainty, and agent coordination problems. - Develop and program numerical models to simulate the processes and relationships, in order to identify policy problems and the effects of policy interventions. - Communicate the findings from these simulations and associated analysis in a manner that makes transparent their theoretical foundation, the level and sources of uncertainty, and ultimately their applicability to the policy problem. <p>The course will proceed through a series of policy analysis and modeling exercises, involving real-world or hypothetical problems. The specific examples around which work will be done will concern the environment, energy, health, and natural hazards management.</p>				
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	R. Hansmann
Kurzbeschreibung	<p><i>Studierenden der Umweltnaturwissenschaften mit der Vertiefung Umweltsysteme und Politikanalyse wird sehr empfohlen entweder die Lehrveranstaltung 701-1541-00 im Herbstsemester ODER 752-2110-00 im Frühjahrssemester zu belegen.</i></p> <p>Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse, Faktorenanalyse und logistische Regression.</p>				
Lernziel	<p>Erlernen</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor. 				
Inhalt	<p>Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in multivariate Methoden wie Varianzanalyse und multiple lineare Regression, bei denen eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. Es folgen die zwei strukturierenden Verfahren Clusteranalyse und Faktorenanalyse. Im letzten Teil werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt.</p>				
Literatur	<p>Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.</p>				
701-0951-00L	GIST - Einführung in die räumlichen Informationswissenschaften und -technologien	W	5 KP	2V+3P	M. A. M. Niederhuber, S. Salvini
Kurzbeschreibung	<p><i>Maximale Teilnehmerzahl: 80</i></p> <p>Im Kurs werden theoretische Grundlagen und Konzepte der Geoinformationwissenschaften (GIS) vermittelt und mit der Software ArcGIS umgesetzt. Die Studierenden sind nach Abschluss in der Lage, selbstständig einfache, reale GIS-Probleme zu lösen.</p>				
Lernziel	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - theoretische und konzeptionelle Grundlagen von Geographischen Informationssystemen (GIS) erläutern. - alltägliche GIS-Arbeiten mit einer kommerziellen Software an Praxis-Beispielen selbst durchführen. 				
Inhalt	<p>Im Rahmen des Kurses werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist ein GIS? Was sind räumliche Daten? - Die Abbildung der Realität mittels räumlichen Datenmodellen: Vektor, Raster, TIN - Die 4 Phasen der Datenmodellierung: Räumliches, konzeptionelles, logisches und physikalisches Modell - Grundlegende Konzepte von Datenbank-Management-Systeme und Geodatenbanken - Möglichkeiten der Datenerfassung - Referenzrahmenwechsel - Räumliche Analyse I: Abfrage und Manipulation von Vektordaten - Räumliche Analyse II: Operatoren und Funktionen mit Rasterdaten - Digitale Höhenmodelle und daraus abgeleitete Produkte - Prozessmodellierung mit Vektor- und Rasterdaten - Präsentationsmöglichkeiten räumlicher Daten 				
Literatur	<p>Ein Vorlesungstermin ist für eine Exkursion oder Gastvortrag reserviert;</p> <p>Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind (2010): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Son, Ltd. Chichester.</p> <p>Norbert Bartelme (2005): Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen. Springer Verlag. Heidelberg.</p> <p>Ralf Bill (2010): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. 5., völlig neu bearbeitete Auflage. Wichmann Verlag. Heidelberg.</p> <p>GI GEOINFORMATIG GmbH (Hrsg.) (2011): ArcGIS 10 - das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor. Wichmann Verlag. Heidelberg.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Aufgrund der Grösse des verfügbaren EDV-Schulungsraumes ist die Teilnehmerzahl auf 80 Studierende beschränkt! Für die Übungen werden die Studierenden auf verschiedene Zeitfenster aufgeteilt. Pro Zeitfenster können maximal 20 Studierende betreut werden.</p>				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	<p>The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.</p>				
Lernziel	<p>Students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning. 				
Skript	<p>Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.</p>				
Literatur	<p>Basic literature and references are listed on the webpage.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group.</p> <p>Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtökologie 				
363-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer, P. Mavrodiev

Kurzbeschreibung	Finding solutions: what is complexity, problem solving cycle. Implementing solutions: project management, critical path method, quality control feedback loop. Controlling solutions: Vensim software, feedback cycles, control parameters, instabilities, chaos, oscillations and cycles, supply and demand, production functions, investment and consumption
Lernziel	A successful participant of the course is able to: - understand why most real problems are not simple, but require solution methods that go beyond algorithmic and mathematical approaches - apply the problem solving cycle as a systematic approach to identify problems and their solutions - calculate project schedules according to the critical path method - setup and run systems dynamics models by means of the Vensim software - identify feedback cycles and reasons for unintended systems behavior - analyse the stability of nonlinear dynamical systems and apply this to macroeconomic dynamics
Inhalt	Why are problems not simple? Why do some systems behave in an unintended way? How can we model and control their dynamics? The course provides answers to these questions by using a broad range of methods encompassing systems oriented management, classical systems dynamics, nonlinear dynamics and macroeconomic modeling. The course is structured along three main tasks: 1. Finding solutions 2. Implementing solutions 3. Controlling solutions PART 1 introduces complexity as a system immanent property that cannot be simplified. It introduces the problem solving cycle, used in systems oriented management, as an approach to structure problems and to find solutions. PART 2 discusses selected problems of project management when implementing solutions. Methods for identifying the critical path of subtasks in a project and for calculating the allocation of resources are provided. The role of quality control as an additional feedback loop and the consequences of small changes are discussed. PART 3, by far the largest part of the course, provides more insight into the dynamics of existing systems. Examples come from biology (population dynamics), management (inventory modeling, technology adoption, production systems) and economics (supply and demand, investment and consumption). For systems dynamics models, the software program VENSIM is used to evaluate the dynamics. For economic models analytical approaches, also used in nonlinear dynamics and control theory, are applied. These together provide a systematic understanding of the role of feedback loops and instabilities in the dynamics of systems. Emphasis is on oscillating phenomena, such as business cycles and other life cycles. Weekly self-study tasks are used to apply the concepts introduced in the lectures and to come to grips with the software program VENSIM.
Skript	The lecture slides are provided as handouts - including notes and literature sources - to registered students only. All material is to be found on the Moodle platform. More details during the first lecture
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study tasks (discussion exercises, Vensim exercises) are provided as home work. Weekly exercise sessions (45 min) are used to discuss selected solutions. Regular participation in the exercises is an efficient way to understand the concepts relevant for the final exam.

860-0002-00L	Quantitative Policy Analysis and Modeling	W	6 KP	4G	A. Patt, T. Schmidt, E. Trutnevyte, O. van Vliet
Kurzbeschreibung	The lectures will introduce students to the principles of quantitative policy analysis, namely the methods to predict and evaluate the social, economic, and environmental effects of alternative strategies to achieve public objectives. A series of graded assignments will give students an opportunity for students to apply those methods to a set of case studies				
Lernziel	The objectives of this course are to develop the following key skills necessary for policy analysts: - Identifying the critical quantitative factors that are of importance to policy makers in a range of decision-making situations. - Developing conceptual models of the types of processes and relationships governing these quantitative factors, including stock-flow dynamics, feedback loops, optimization, sources and effects of uncertainty, and agent coordination problems. - Develop and program numerical models to simulate the processes and relationships, in order to identify policy problems and the effects of policy interventions. - Communicate the findings from these simulations and associated analysis in a manner that makes transparent their theoretical foundation, the level and sources of uncertainty, and ultimately their applicability to the policy problem. The course will proceed through a series of policy analysis and modeling exercises, involving real-world or hypothetical problems. The specific examples around which work will be done will concern the environment, energy, health, and natural hazards management.				

►► Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0967-00L	Projektentwicklung im Bereich erneuerbarer Energien <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2G	R. Rechsteiner, A. Appenzeller, A. Wanner
Kurzbeschreibung	Umsetzung von Projekten im Geschäftsfeld der erneuerbaren Energien, Analyse Rahmenbedingungen und Geschäftsrisiken. Sie lernen Geschäftsmodelle von Investoren in den Technikfeldern Windenergie, Wasserkraft und Solarenergie kennen. Gruppenübungen anhand von Beispielen mit konkreten Projekten von erfahrenen Experten.				
Lernziel	Überblick über die regulativen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen an erneuerbare-Energien-Projekte Übungen anhand von konkreten Projekt-Beispielen in Gruppen Erkennen von Chancen und Risiken erneuerbarer Energien-Projekte				
Inhalt	Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren Einführung in Markt-Trends, Projektstrukturierung, technologische Trends und in die Regulierung von erneuerbaren Energien in der Schweiz und im EU-Strombinnenmarkt. Notwendige Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit von Projekten Konkrete Projektentwicklung: Beispiele aus den Bereichen Windenergie Wasserkraft, Photovoltaik Due diligence Country-Assessment http://www.rechsteiner-basel.ch/index.php?id=27				
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben (auf deutsch) special frames: http://www.rechsteiner-basel.ch/index.php?id=27				

Literatur	<p>Longlist: http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/edoc_literaturliste_1404.pdf REN21 Renewables GLOBAL STATUS REPORT http://www.ren21.net Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/Mit_einer_gruenen_Anlage_schwarze_Zahlen_schreiben.pdf UNEP: Global Trends in Renewable Energy Investments http://fs-unep-centre.org Renewable Energy World: Market Status http://www.renewableenergyworld.com/rea/magazine/renewable-energy-world Ryan Wiser, Mark Bolinger: 2012 Wind Technologies Market Report, Lawrence Berkeley National Laboratory 2012 http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-6356e-ppt.pdf http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-6356e.pdf EPIA: Global Market Outlook for Photovoltaics http://www.epia.org/news/publications/ Bundesamt für Energie: Perspektiven für die Grosswasserkraft in der Schweiz http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/33285.pdf</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum Zweck der Gruppenübungen mit Präsentation wird die Teilnehmerzahl auf 30 Studierende beschränkt. Für die Übungen werden Gruppen gebildet.				
701-1543-00L	Transdisciplinary Methods and Applications	W	3 KP	2G	P. Krütli, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	<p>The course deals with transdisciplinary (td) methods, concepts and their applications in the context of case studies and other problem oriented research projects. Td methods are used in research at the science-society interface and when collaborating across scientific disciplines.</p> <p>Students learn to apply methods within a functional framework. The format of the course is seminar-like, interactive.</p>				
Lernziel	<p>At the end of the course students should:</p> <p>Know:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Function, purpose and algorithm of a selected number of transdisciplinary methods <p>Understand:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Functional application in case studies and other problem oriented projects <p>Be able to reflect on:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potential, limits, and necessity of transdisciplinary methods <p>Be prepared for:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transdisciplinary Case Study 2016 				
Inhalt	<p>The lecture is structured as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of concepts and methods of inter-/transdisciplinary integration of knowledge, values and interests (approx. 20%) - Analysis of a selected number of transdisciplinary methods focusing problem framing, problem analysis, and impact (approx. 50%) - Practical application of the methods in a broader project setting (approx. 30%) 				
Skript	Handouts are provided by the lecturers				
Literatur	Selected scientific articles and book-chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Transdisciplinary Case Study 2016.				
701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	<p>The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.</p> <p>The course is seminar-like, interactive.</p>				
Lernziel	<p>At the end of the course students should</p> <p>Know:</p> <ul style="list-style-type: none"> - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues. <p>Understand and reflect on:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making. 				
Inhalt	<p>The course is structured as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples. 				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				
851-0735-11L	Environmental Regulation: Law and Policy	W	3 KP	1S	J. van Zeben
	<p><i>Number of participants limited to 15. Particularly suitable for students of D-USYS</i></p> <p><i>The course is fully booked</i></p>				
Kurzbeschreibung	<p>The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy in order to place technical solutions in their regulatory context.</p>				
Lernziel	<p>The aim of this course is to equip students with a legal and regulatory skill-set that allows them to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. More generally, it aims to inform students with a technical scientific background of the legal and political context of environmental policy. The focus of the course will be on international and European issues and regulatory frameworks - where relevant, the position of Switzerland within these international networks will also be discussed.</p>				

Inhalt	<p>Topics covered in lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Environmental Regulation <ol style="list-style-type: none"> a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws <ol style="list-style-type: none"> a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies <p>Assessment:</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) Class participation (25%): Students will be expected to contribute to class discussions and prepare short memos on class readings. (ii) Exam (75%) consisting of three parts: <ol style="list-style-type: none"> a. Policy brief - a maximum of 2 pages (including graphs and tables); b. Background document to the policy brief - this document sets out a more detailed and academic overview of the topic (maximum 8 pages including graphs and tables); c. Presentation of the policy brief: presentations can use a maximum of 5 slides and can last 7 minutes.
Skript	<p>The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English.</p> <p>Teaching will take place over two weeks in September and October. The exam date will be in December.</p>
Literatur	<p>During the second week of the teaching period, students will have individual 30-minute meetings with the lecturer to discuss their project.</p> <p>An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course.</p> <p>The course is (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).</p>

► Vertiefung in Wald- und Landschaftsmanagement

►► Naturwissenschaftliche Grundlagen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1613-01L	Advanced Landscape Research	W	5 KP	3G	M. Bürgi, J. Bolliger, U. Gimmi, M. Hunziker
Kurzbeschreibung	This course introduces landscapes as socially perceived, spatially and temporally dynamic entities that are shaped by natural and societal factors. Concepts and qualitative and quantitative methods to study landscapes from an ecological, societal and historical perspective are presented. In a term paper students work on a landscape-related topic of their choice.				
Lernziel	<p>Students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> - learn about concepts and methods to quantify structural and functional connectivity in landscapes, particularly - be introduced to the topic of landscape genetics and its benefits and (current) limitations for applied conservation - learn about concepts and methods in scenario-based land-use change modelling <ul style="list-style-type: none"> - approach an understanding of landscape as perceived environment - learn about concepts of landscape preference and related measurement methods - understand the role of landscape for human well-being - be introduced into approaches of actively influencing attitudes and behavior as well as related scientific evaluation <ul style="list-style-type: none"> - make use of various historical sources to study landscapes and their dynamics - interpret landscapes as a result of ecological constraints and anthropogenic activities. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encompassing concepts and approaches <ul style="list-style-type: none"> - European Landscape Convention (ELC) - Ecosystem Services (ES): introduction and critical evaluation Thematic topics 2. Ecological approach: <ul style="list-style-type: none"> - green infrastructure (e.g., ecological conservation areas) - landscape connectivity - landscape genetics and management applications - concepts of specific quantitative methods: least cost paths, resistance surfaces, Circuitscape, networks (Conefor), land-use change models, various statistical methods 3. Social-science approach: <ul style="list-style-type: none"> - principle of landscape as perceived and connoted environment - theories on landscape preference and place identity - role of landscapes for recreation, health and well-being - intervention approaches for influencing attitudes and related behavior - methods of investigating the human-landscape relationship and evaluating interventions 4. Historical approach: <ul style="list-style-type: none"> - land use history of Switzerland (agricultural history, forest and woodland history) - historical legacies of land use in landscapes and ecosystems - historic-ecological approaches and applications 5. Land change science: <ul style="list-style-type: none"> - modelling future land-use (CLUE, other scenario-based models) - landscape functions and services 				
Skript	Handouts will be available in the course and for download				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic Landscape Ecology courses at Bachelor level				

701-1615-00L	Advanced Forest Pathology	W	3 KP	2G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	In-depth understanding of concepts, insight into current research and experience with methods of Forest Pathology based on selected pathosystems.				
Lernziel	To know current biological and ecological research on selected diseases, to be able to comment on it and to understand the methods. To understand the dynamics of selected pathosystems and disturbance processes. To be able to diagnose tree diseases and injuries. To know forest protection strategies and to be able to comment on them.				
Inhalt	Stress and disease, virulence and resistance, disease diagnosis and damage assessment, tree disease epidemiology, disease management, ecosystem pathology. Systems (examples): Air pollution and trees, endophytic fungi, mycorrhiza, wood decay, conifer- root rot, Phytophthora diseases, chestnut canker and its hypoviruses, urban trees, complex diseases, emerging diseases				
Skript	no script, the ppt-presentations and specific articles will be made available				
Literatur	among others: Edmonds, R.L., Agee, J.K., Gara, R.I. (2000): Forest Health and protection. Boston: Mc Graw-hill. Lundquist, J.E., Hamelin, R.C. (2005): Forest Pathology. From genes to landscapes. St. Paul, Minnesota: APS-Press. Tainter, F.H., Baker, F.A. (1996): principles of Forest pathology. New York: Wiley.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is composed of introductory lectures, practical work, discussions and reading. The participants should have basic knowledge in forest pathology (corresponding to the course 701-0563-00 "Wald- und Baumkrankheiten, see teaching book of H. Butin: Tree diseases and disorders, Oxford University Press 1995. 252 pp.).				

701-1644-00L	Mountain Forest Hydrology	W	5 KP	3G	J. W. Kirchner
Kurzbeschreibung	This course presents a process-based view of the hydrology, biogeochemistry, and geomorphology of mountain streams. Students learn how to integrate process knowledge, data, and models to understand how landscapes regulate the fluxes of water, sediment, nutrients, and pollutants in streams, and to anticipate how streams will respond to changes in land use, atmospheric deposition, and climate.				
Lernziel	Students will have a broad understanding of the hydrological, biogeochemical, and geomorphological functioning of mountain catchments. They will practice using data and models to frame and test hypotheses about connections between streams and landscapes.				
Inhalt	Streams are integrated monitors of the health and functioning of their surrounding landscapes. Streams integrate the fluxes of water, solutes, and sediment from their contributing catchment area; thus they reflect the spatially integrated hydrological, ecophysiological, biogeochemical, and geomorphological processes in the surrounding landscape. At a practical level, there is a significant public interest in managing forested upland landscapes to provide a reliable supply of high-quality surface water and to minimize the risk of catastrophic flooding and debris flows, but the scientific background for such management advice is still evolving. Using a combination of lectures, field exercises, and data analysis, we explore the processes controlling the delivery of water, solutes, and sediment to streams, and how those processes are affected by changes in land cover, land use, and climate. We review the connections between process understanding and predictive modeling in these complex environmental systems. How well can we understand the processes controlling watershed-scale phenomena, and what uncertainties are unavoidable? What are the relative advantages of top-down versus bottom-up approaches? How much can "black box" analyses reveal about what is happening inside the black box? Conversely, can small-scale, micro-mechanistic approaches be successfully "scaled up" to predict whole-watershed behavior? Practical problems to be considered include the effects of land use, atmospheric deposition, and climate on streamflow, water quality, and sediment dynamics, illustrated with data from experimental watersheds in North America, Scandinavia, and Europe.				
Skript	Handouts will be available as they are developed.				
Literatur	Recommended and required reading will be specified at the first class session (with possible modifications as the semester proceeds).				

►► Ökosystemmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	5 KP	3G	J. Ghazoul, C. Garcia
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				

701-1635-00L	Multifunktionales Waldmanagement	W	5 KP	2G	P. Rotach
Kurzbeschreibung	Multifunktionales Management von Waldökosystemen versucht, die natürlichen Ökosystemprozesse und -funktionen nachhaltig, naturnah, effizient und zielführend derart zu steuern, dass sie die verschiedenen Anforderungen möglichst optimal und langfristig erbringen können. Dieser Kurs vermittelt alle Kenntnisse und Grundlagen für diese Art des Waldmanagements				

Lernziel	Wälder in dicht besiedelten Gebieten müssen meist gleichzeitig die verschiedensten Ökosystemleistungen und -güter erbringen. Multifunktionales Management von Waldökosystemen versucht daher, die natürlichen Ökosystemprozesse und -funktionen nachhaltig, naturnah, effizient und zielführend derart zu steuern, dass sie die verschiedenen Anforderungen möglichst optimal und langfristig erbringen können. Adaptivität an veränderte Bedingungen sowie die verschiedenen Skalaritäten der Dienstleistungen und Ökosystemgüter sind dabei von zentraler Bedeutung. Das Erkennen und Behandeln von Zielkonflikten sowie die Entwicklung alternativer Management-Varianten ist ebenso von Wichtigkeit.
Inhalt	Identifikation der Bedürfnisse für mehrdimensionale Waldökosystemgüter und -leistungen und ihre Umsetzung in Anforderungsprofile für Ökosystemstrukturen, -funktionen und -prozesse Verstehen der natürlichen Prozesse resp. ihre räumliche und zeitliche Dynamik in den wesentlichen europäischen Waldökosystemen Identifikation der kritischen, handlungsrelevanten Prozesse resp. Ökosystemzustände für die definierten Anforderungsprofile Entwicklung von Managementoptionen und -strategien und Beurteilung ihrer biologischen und ökonomischen Effizienz resp. ihrer Auswirkungen auf andere Waldökosystemgüter und -leistungen Anforderungen an ein modernes, multifunktionales Waldmanagement aus schweizerischer resp. zentraleuropäischer Sicht - Strategien und mögliche Lösungen
Skript	Kein Skript Vorlesungsfolien verfügbar
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung abgegeben Ein Quellenverzeichnis zur Vorlesung kann heruntergeladen werden
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs wird auf Deutsch gehalten In Ergänzung zur Vorlesung finden 4 ganztägige Exkursionen zum Thema "Klassische und naturoportune Pflegekonzepte" statt. Die Teilnahme an allen 4 Exkursionen ist Voraussetzung für die Erlangung der Kredite. Weitere Exkursionen zu den Betriebsarten Femelschlag, Plenterung und Dauerwald werden mangels anderer Möglichkeiten in einem Wahlfachkurs im FS angeboten. Diese 9 tägigen Exkursionen "AK des multifunktionalen Waldmanagements" sind als Ergänzung und Vertiefung dieser Vorlesung konzipiert und werden daher unbedingt empfohlen.

►► Entscheidung, Politik und Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	N. Dajcar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt, systematisch erfasst und anhand von konkreten Fällen bearbeitet werden. Ein besonderes Ziel stellt die Analyse von themenspezifischen Gerichtsurteilen dar.				
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die teils ressourcenspezifischen, teils ressourcenübergreifenden rechtlichen Regelungen und deren Anwendung werden problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sowie typische Verfahrensabläufe sollen aufgezeigt werden. Der Kurs bietet eine Vertiefung in folgende Rechtsgebiete: Waldrecht - Natur- und Landschaftsschutzrecht - Wasserrecht - Raumplanungsrecht - Umweltschutzrecht - Verfahrensrecht Unterrichtssprache: Deutsch				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen wie eine Übersicht über den behandelten Stoff auf PP-Folien, typische Gerichtsentscheide, Zeitungsartikel etc. über neue Vorhaben mit Auswirkungen auf die Umwelt und entsprechenden Rechtsfragen abgegeben.				
Literatur	Griffel, A.; Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell, Dike Verlag, Zürich/St. Gallen 2012 Rausch/Marti/Griffel; Umweltrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004 Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005 Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2 Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3 Griffel, A.: Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008 Umweltrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltrechtsfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht (VUR) Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen. Der Besuch des Kurses "Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete" (851-0705-01) wird empfohlen.				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	E. Lieberherr, G. de Buren
Kurzbeschreibung	The course addresses environmental policies, focusing on new approaches, which are generally summarized as environmental governance. The course also provides a broader introduction to social science concepts to provide students with tools to analyze environmental policy processes and assesses the key features of environmental governance by examining various practical environmental policy examples.				
Lernziel	To understand how an environmental problem may (or not) become a policy and explain political processes, using basic concepts and techniques from political science. To analyze the evolution as well as the key elements of environmental governance. To be able to identify the main challenges and opportunities for environmental governance and to critically discuss them with reference to various practical policy examples.				

Inhalt	<p>Improvements in environmental quality and sustainable management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. The quality of the environment and the achievement of sustainable development strongly depend on human behavior and specifically the human uses of nature. To influence human behavior, we rely on public policies and other societal rules, which aim to steer the way humans use natural resources and their effects on the environment. Such steering can take place through government intervention alone. However, this often also involves governance, which includes the interplay between governmental and non-governmental actors, the use of diverse tools such as emission standards or financial incentives to steer actors' behavior and can occur at the local, regional, national or international level.</p> <p>In this course, we will address both the practical aspects of as well as the scientific debate on environmental governance. The course gives future environmental experts a strong basis to position themselves in the governance debate, which does not preclude government but rather involves a spectrum from government to governance.</p> <p>Key questions that this course seeks to answer: What are the core characteristics of environmental challenges from a policy perspective? What are key elements of 'environmental governance' and how legitimate and effective are these approaches in addressing persistent environmental challenges?</p>
Skript	Lecture slides and additional course material will be provided throughout the semester.
Literatur	<p>We will mostly work with readings from the following books:</p> <p>Carter, N. (2007). The politics of the environment: Ideas, activism, policy (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Evans, J.P. (2012). Environmental governance. Routledge introductions to environment series. London: Routledge.</p> <p>Hogl, K., Kvarda, E., Nordbeck, R., Pregernig, M. (Eds) (2012): Environmental Governance: The Challenge of Legitimacy and Effectiveness. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>A detailed course schedule will be made available at the beginning of the semester.</p> <p>We recommend that students have (a) Three-years BSc education of a (technical) university; (b) Successfully completed Bachelor introductory course to environmental policy (Entwicklungen nationaler Umweltpolitik (or equivalent)) and (c) Familiarity with key issues in environmental policy and some fundamental knowledge of one social science or humanities discipline (political science, economics, sociology, history, psychology, philosophy)</p>

►► Methoden und Werkzeuge

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1673-00L	Environmental Measurement Laboratory	W	5 KP	4G	P. U. Lehmann Grunder, D. Or
Kurzbeschreibung	Measurements are the the sole judge of scientific truth and provide access to unpredictable information, enabling the characterization and monitoring of complex terrestrial systems. Based on lectures and field- and laboratory training the students learn to apply modern methods to determine forest inventory parameters and to measure subsurface properties and processes.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - explain functioning of sensors that are used for characterization of landscapes and terrestrial systems - select appropriate measurement methods and sampling design to quantify key variables and processes in the subsurface - deploy sensors in the field and maintain sensor network - interpret collected laboratory and field data and report main conclusions deduced from measurements 				
Inhalt	<p>1) Measurement Science: Measurement precision and accuracy; sensing footprint, sampling design and sampling errors, uncertainty reduction, spatial and temporal variability, sampling network design and information costs</p> <p>2) Electronics: Basic introduction to electronic components, voltage and current measurements, A/D converters, power requirements, power consumption calculations, batteries, storage capacity, solar panels</p> <p>3) Datalogging (Lecture): Data Logging, data transfer, storage, and sensing technologies; basic data logger programming; overview of soil sensor types and sensor calibration; including programming in the laboratory</p> <p>4) Geophysical methods on Subsurface Characterization: Basic principles of ERT, GPR, and EM;</p> <p>5) Soil and Groundwater Direct Sampling (Lab): Soil physical sampling; profile characterization, disturbed and undisturbed soil sampling, direct-push geoprobe sampling; soil water content profiles and transects;</p> <p>6) Electronics Laboratory: Setup and measurement of simple circuits, selection and use of voltage dividers, batteries and solar panels; pressure and temperature measurements;</p> <p>7) Deployment of monitoring network: Field installation of TDR, temperature probes, tensiometers, data loggers and power supply</p> <p>8) Geophysics lab: Demonstration and application of geophysical methods in the field;</p> <p>9 & 10) Forest characterization/ inventory: Principles of LIDAR; structures and features of the tree crowns, size/volume of the leaf area tree positions and diameters at breast height</p> <p>11&12) Ecohydrological and Soil Monitoring Networks- Data management for long term monitoring networks Tereno, and other critical zone observatories</p> <p>13) Remote Sensing- Basic principles and forest-related examples including data extraction and analysis</p>				
Skript	Lecture material on page: http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/environmental-measurements-laboratory				
Literatur	Lecture material on page: http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/environmental-measurements-laboratory				
Voraussetzungen / Besonderes	The details of the schedule will be optimized based on the number of students; some blocks of the course will be offered as well to students of Environmental Engineering				
701-1675-01L	Individual Project Work in Analysis of Environmental Data ■	W	1 KP	2A	J. W. Kirchner
Kurzbeschreibung	<p><i>Findet dieses Semester nicht statt. The lecture will NOT be offered in the future.</i></p> <p>Individual project work as part of the Analysis of Environmental Data module, for students who have previously received credit for 401-6215-00L (Using R for Data Analysis and Graphics) or 401-0649-00L (Applied Statistical Regression).</p>				

Lernziel This individual project course is only available to students enrolled in 701-1675-00G, Analysis of Environmental Data, who have previously received credit for 401-6215-00L Using R for Data Analysis and Graphics or 401-0649-00L Applied Statistical Regression (which are otherwise required as part of the Analysis of Environmental Data module).

This course allows students to do individual projects for up to three credits within the module, because they cannot repeat 401-6215-00L or 401-0649-00L.

Voraussetzungen / Besonderes Concepts for statistical inference 401-0624-00L Mathematik IV Statistik, or equivalent.

Concurrent enrollment in 701-1675-00G, Analysis of Environmental Data, is required.

►► Wahlfächer

►►► Ökosystemmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological criteria, indicators, indices and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods, tools and procedures. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) critically appraise the handling of ecological data and criteria used in the process of evaluation 4) perform an ecological evaluation project from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie				

701-1661-00L	Conservation and Development in Complex Landscapes	W	3 KP	6G	C. Garcia, J. Ghazoul
Kurzbeschreibung	The field course in Belize will develop an understanding of, and solutions to, issues of landscape management relevant to conservation and natural resources. Students will be expected to integrate skills in quantitative natural science with social science approaches in real world, and hence highly complex, settings.				
Lernziel	To address complex multi-dimensional environmental problems through the application of interdisciplinary and transdisciplinary skills.				
Inhalt	<p>Day 1: Ecology of the forest habitats A first impression of the biology of the region will be gained through an exploration of the different forest formations, ranging from mesic forests to dry evergreen, dry deciduous, and mangrove forests. The learning objective will be to understand the underlying environmental conditions that determine forest formations within the relatively small area of Shipstern Reserve. This includes linking climate, soil, and geology with community processes to understand the mosaic of habitat types, their distribution, form, and function.</p> <p>Day 2: The ecology of natural resources Students will begin to explore how people use forest resources, ranging from timber, to a variety of non-timber forest products, and animals for hunting. This will lead to an evaluation of threats to species and habitats, and hence set the scene for subsequent work.</p> <p>Day 3: Familiarisation with landscape scale dynamics We will explore the land uses in the landscape in the vicinity of Shipstern and Freshwater creeks. This will encompass a range of land uses, including small scale to large scale agriculture, extractive forest reserves, and protected forests. In the process the students will gain a better understanding of the pressures on land and forests, and a chance to meet some of the local stakeholders involved in land use transformations.</p> <p>Days 4 & 5: Problem conceptualisation Working with reserve managers and local stakeholders the students will develop a conceptual understanding of the key problems in the region, including the underlying drivers of change.</p> <p>Days 6-9: Integrative analysis Students, working in small groups, will analyse selected natural resource problems in greater depth. Options include biodiversity responses to habitat fragmentation, conservation management of mangrove and coral reef systems, restoration ecology, community forest management, and tourism development, among others. Students will have opportunities to collect original data across natural and social sciences, and will use different modelling approaches to explore future development trajectories.</p> <p>Day 10-11: Synthesis and presentation of results Research will be synthesised and presented to the local management community of Shipstern and Freshwater Creek reserves. The course will conclude with an afternoon allocated to discussion and debriefing, including an appraisal of the challenges of addressing natural resource management issues in complex socioecological systems, and the lessons learned.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Foundations of Ecosystem Management				

►►► Entscheidung, Politik und Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0735-11L	Environmental Regulation: Law and Policy <i>Number of participants limited to 15. Particularly suitable for students of D-USYS</i>	W	3 KP	1S	J. van Zeben
	<i>The course is fully booked</i>				
Kurzbeschreibung	The aim of this course is to make students with a technical scientific background aware of the legal and political context of environmental policy in order to place technical solutions in their regulatory context.				
Lernziel	The aim of this course is to equip students with a legal and regulatory skill-set that allows them to translate their technical knowledge into a policy brief directed at legally trained regulators. More generally, it aims to inform students with a technical scientific background of the legal and political context of environmental policy. The focus of the course will be on international and European issues and regulatory frameworks - where relevant, the position of Switzerland within these international networks will also be discussed.				

Inhalt	<p>Topics covered in lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Environmental Regulation <ol style="list-style-type: none"> a. Perspectives b. Regulatory Challenges of Environment Problems c. Regulatory Tools (2) Law: International, European and national laws <ol style="list-style-type: none"> a. International law b. European law c. National law (3) Policy: Case studies <p>Assessment:</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) Class participation (25%): Students will be expected to contribute to class discussions and prepare short memos on class readings. (ii) Exam (75%) consisting of three parts: <ol style="list-style-type: none"> a. Policy brief - a maximum of 2 pages (including graphs and tables); b. Background document to the policy brief - this document sets out a more detailed and academic overview of the topic (maximum 8 pages including graphs and tables); c. Presentation of the policy brief: presentations can use a maximum of 5 slides and can last 7 minutes.
Skript	<p>The course is taught as a small interactive seminar and significant participation is expected from the students. Participation will be capped at 15 in order to maintain the interactive nature of the classes. All classes, readings, and assignments, are in English.</p> <p>Teaching will take place over two weeks in September and October. The exam date will be in December.</p>
Literatur	<p>During the second week of the teaching period, students will have individual 30-minute meetings with the lecturer to discuss their project.</p> <p>An electronic copy of relevant readings will be provided to the students at no cost before the start of the lectures.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>No specific pre-existing legal knowledge is required, however all students must have successfully completed Grundzüge des Rechts (851-0708-00 V) or an equivalent course.</p> <p>The course is (inter)related to materials discussed in Politikwissenschaft: Grundlagen (851-0577-00 V), Ressourcen- und Umweltökonomie (751-1551-00 V), Umweltrecht: Konzepte und Rechtsgebiete (851-0705-01 V), Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen (701-0743-01 V), Environmental Governance (701-1651-00 G), Policy and Economics of Ecosystem Services (701-1653-00 G), International Environmental Politics: Part I (851-0594-00 V).</p>

►►► Methoden und Werkzeuge

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase two-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Small area estimation. Presentation of the Swiss National Inventory. Short introduction to Kriging techniques.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Small area estimation. Kriging techniques. The Swiss National Forest Inventory.				
Skript	Sampling techniques for forest inventories. Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file containing parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling. C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, 2007, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				
701-1682-00L	Dendroecology	W	3 KP	3G	C. Bigler, D. Frank, A. Rigling
Kurzbeschreibung	Der Kurs Dendroökologie vermittelt theoretische und praktische Aspekte der Dendrochronologie. Die Bedeutung verschiedener Umwelteinflüsse auf Jahrringmerkmale wird aufgezeigt. Die Studierenden lernen unterschiedliche Methoden, um Jahrringe zu datieren und sie verstehen, wie ökologische und umweltbedingte Prozesse und Muster mit Hilfe von Jahrringen rekonstruiert werden können.				
Lernziel	Die Studierenden... - verstehen, wie Holz aufgebaut ist und wie Jahrringstrukturen gebildet werden. - können verschiedene Jahrringmerkmale erkennen und beschreiben. - verstehen die theoretischen und praktischen Aspekte der Datierung von Jahrringen. - lernen Effekte unterschiedlicher abiotischer und biotischer Umwelteinflüsse (Klima, Standort, Konkurrenz, Insekten, Feuer, physikalisch-mechanische Einwirkungen) auf Bäume und Jahrringe kennen. - entdecken ein Werkzeug, um Prozesse der globalen Umweltveränderungen zu verstehen und zu rekonstruieren. - lernen Software für die Datierung, Standardisierung und Analyse von Jahrringen kennen. - erhalten praktische Erfahrungen durch die Veranschaulichung mit Hölzern (Bohrkerne, Stammscheiben, Keile), durch Probenahme im Feld und eigenes Messen und Datieren von Jahrringen im Jahrringlabor. - lösen R-basierte Übungen (R Tutorial wird angeboten) und beantworten Fragen in Moodle. - erarbeiten eine eigenständige Fragestellung zu einem dendroökologischen Thema und schreiben eine kurze Literaturarbeit basierend auf wissenschaftlichen Artikeln.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Übersicht und Geschichte der Dendrochronologie - Prinzipien der Dendrochronologie - Evolution von Jahrringen - Bildung und Struktur von Holz und Jahrringen - Intra-saisonales Jahrringwachstum - Kontinuierliche und diskontinuierliche Jahrringmerkmale - Probenentnahme und Messung - Kreuzdatierungsmethoden (visuell, Skeleton Plots, quantitativ) - Standardisierung von Jahrringkurven - Entwicklung von Jahrring-Chronologien - Dendrogeomorphologie, Dendrohydrologie, Dendroglaziologie - Stabile Isotopen - Klima, Klima-Wachstumsbeziehungen, Klimarekonstruktionen - Alters- und Grössenstrukturen, Walddynamik (Verjüngung, Wachstum, Konkurrenz, Mortalität) - Störungsökologie (Feuer, Insekten, Windwurf) - Einsatz der Jahrringforschung in der Praxis und in interdisziplinären Forschungsprojekten - Feld- und Labortag (Datum für einen ganzen Tag oder zwei Halbtage wird gemeinsam zu Beginn des Semesters mit den Studierenden gesucht): Besprechung von dendroökologischen Fragestellungen im Wald; Beprobung von Bäumen; Einblick in verschiedene Jahrringprojekte im Labor (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft WSL)
Skript	Skripte (in Englisch) werden in der Vorlesung abgegeben.
Literatur	Die Skripte sowie weitere Dokumente (Papers, Software) können nach Einschreibung im Kurs auch auf Moodle (https://moodle-app2.let.ethz.ch) heruntergeladen werden.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Literaturlisten werden in der Vorlesung verteilt.</p> <p>Zeitplan (total 90 Stunden): Es finden 12 Doppelstunden Vorlesung statt (total 24 Stunden Präsenzzeit) sowie ein Feld- und Labortag (8 Stunden Präsenzzeit). Zusätzlich wird von den Studierenden 18 Stunden für die Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesungen sowie 18 Stunden für die Übungen erwartet. Für die Laborarbeit sind 4 Stunden und für das Projekt 18 Stunden reserviert.</p> <p>Die Unterrichtssprache ist Deutsch und Englisch, auf Wunsch nur Englisch.</p> <p>Voraussetzungen: Grundlagen der Biologie, Ökologie und Waldökologie</p>

701-1776-00L	Geographische Datenverarbeitung mit Python und ArcGIS	W	1 KP	2U	A. Baltensweiler
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt eine allgemeine Einführung in das Geoprocessing Framework von ArcGIS und zeigt, wie wiederkehrende GIS-Prozesse mit Python-Skripten automatisiert werden können. Im Weiteren werden die Grundlagen der Programmiersprache Python vermittelt, welche Voraussetzungen für die Implementation von mehrstufigen räumlichen Analysen und von dynamischen Modellen sind.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der geographischen Datenverarbeitung mit der Programmiersprache Python und ArcGIS (arcpy). Sie sind damit in der Lage eigene Prozessabläufe und Modelle bei der Geodatenverarbeitung zu implementieren.				
Inhalt	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis des Geoprocessing Frameworks arcpy und behandelt grundlegende Sprachelemente von Python wie Kontrollstrukturen, Funktionen, Sequenzen usw.				
Skript	Skript, Übungen und Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Lutz M. (2013): Learning Python, 5th Edition, O'Reilly Media De Smith M., Goodchild, M.F., Longley, P. A. (2006): Geospatial Analysis, Troubador Publishing Ltd. Zandbergen P. A. (2013): Python Scripting for ArcGIS. Esri Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auf Deutsch gehalten. Sämtliche Materialien werden in Englisch zur Verfügung gestellt. Kenntnisse in ArcGIS werden vorausgesetzt.				
401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Starting with an overview of selected results from parametric inference, kernel smoothing (including local polynomials) will be introduced along with some asymptotic theory, optimal bandwidth selection, data driven algorithms and some special topics. Examples from environmental research will be used for motivation, but the methods will also be applicable elsewhere.				
Lernziel	The students will learn about methods of kernel smoothing and application of concepts to data. The aim will be to build sufficient interest in the topic and intuition as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	<p>Rough Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parametric estimation methods: selection of important results <ul style="list-style-type: none"> o Maximum likelihood o Least squares: regression & diagnostics - Nonparametric curve estimation <ul style="list-style-type: none"> o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Bandwidth selection o Selection of special topics (as time permits, we will cover as many topics as possible) such as change points, modes & monotonicity, robustness, partial linear models, roughness penalty, local likelihoods, etc. - Applications: potential areas of applications will be discussed such as, change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile curve estimation, and others. 				
Skript	<p>Brief summaries or outlines of some of the lecture material will be posted at http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/ghosh/index_EN (click on "ETH Course" in the left panel).</p> <p>NOTE: The posted notes will tend to be just sketches whereas only the in-class lessons will contain complete information.</p> <p>LOG IN: In order to have access to the posted notes, you will need the course user id & the password. These will be given out on the first day of the lectures.</p>				

Literatur References:

- Statistical Inference, by S.D. Silvey, Chapman & Hall.
- Regression Analysis: Theory, Methods and Applications, by A. Sen and M. Srivastava, Springer.
- Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall.
- Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall.
- Local polynomial modelling and its applications, by J. Fan and I. Gijbels, Chapman & Hall.
- Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications.
- Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press.

Additional references will be given out in the lectures.

Voraussetzungen / Prerequisites: A background in Linear Algebra, Calculus, Probability & Statistical Inference including Estimation and Testing.
Besonderes

►► Kolloquium

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1691-00L	Kolloquium Wald- und Landschaftsmanagement	Z	0 KP	1.5K	H. R. Heinimann
Kurzbeschreibung	Kolloquium zu Themen des Wald- und Landschaftsmanagement				
Lernziel	Diese Veranstaltung bereitet Informationen aus der aktuellen Forschung so auf, dass sie für Stakeholder relevant und in die praktische Waldbewirtschaftung integrierbar sind. Sie ist eine Austausch-Plattform zwischen Forschung und Praxis im Waldbereich der Schweiz.				

► Vertiefung in Gesundheit, Ernährung und Umwelt

►► Öffentliche Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	W	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, Tuberculosis, Obesity, Public health nutrition).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Language of the course is english				
401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple linear and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see teaching document repository				
Literatur	Le, Chap T. and Eberly, L.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2014. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2008. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 7th edition, 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	The statistical package R will be used in the exercises. If you are unfamiliar with R, I highly recommend the online R course etutor.				

►► Infektionskrankheiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0263-01L	Seminar in Evolutionary Ecology of Infectious Diseases	W	3 KP	2G	D. Croll, S. Bonhoeffer, R. R. Regös
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	This is an advanced course that will require significant student participation. Students will learn how to evaluate and present scientific literature and trace the development of ideas related to understanding the ecology and evolutionary biology of infectious diseases.				

Inhalt	A core set of ~10 classic publications encompassing unifying themes in infectious disease ecology and evolution, such as virulence, resistance, metapopulations, networks, and competition will be presented and discussed. Pathogens will include bacteria, viruses and fungi. Hosts will include animals, plants and humans.				
Skript	Publications and class notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	Papers will be assigned and downloaded from a web page announced during the lecture.				
551-0223-00L	Immunology III	W	4 KP	2V	M. Kopf, M. Bachmann, J. Kisielow, A. Lanzavecchia, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung liefert einen detaillierten Einblick in die - Entwicklung von T Zellen und B Zellen - Dynamik einer Immunantwort bei akuten und chronischen Infektionen - Mechanismen von Immunpathologie - neue Impfstoffstrategien				
Lernziel	Sie verstehen - die Entwicklung, Aktivierung, und Differenzierung verschiedener Typen von T Zellen und deren Effektormechanismen während einer Immunantwort - die Erkennung von pathogenen Mikroorganismen und molekulare Ereignisse nach Infektion einer Zelle - Ereignisse und Signale für die Reifung von naiven B Zellen zu antikörperproduzierenden Plasmazellen und Gedächtniszellen, - Optimierung von B Zellantworten durch das intelligente Design neuer Impfstoffe				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
Literatur	Unterlagen zur Vorlesung sind erhältlich bei: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=998				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I and II				
551-1171-00L	Immunology: from Milestones to Current Topics	W	4 KP	2S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Oxenius, Uni-Dozierende
Kurzbeschreibung	Milestones in Immunology: on old concepts and modern experiments				
Lernziel	The course will cover six grand topics in immunology (B cells, innate immunity, antigen presentation, tumor immunity, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells) and for each grand topic four hours will be allocated. During the first double hour, historical milestone papers will be presented by the supervisor providing an overview on the development of the conceptual framework and critical technological advances. The students will also prepare themselves for this double lecture by reading the historical milestone papers and contributing to the discussion. In the following lecture up to four students will present each a recent high impact research paper which emerged from the landmark achievements of the previously discussed milestone concepts.				
Inhalt	Milestones and current topics of innate immunity, antigen presentation, B cells, thymus and T cells, cytotoxic T cells and NK cells, and tumor immunology.				
Skript	Original and review articles will be distributed by the lecturer.				
Literatur	Literaturunterlagen werden vor Beginn des Kurses auf folgender website zugänglich sein: Moodle Course https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=1002				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed and current status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated pathogens and microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and virulence factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment? What can be done to interfere with the potential risks?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides (PDF) will be made available for download to registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	Lectures (2 hours) will be held as a single session of approximately 60+ minutes (10:15 until 11:15 h), with no break.				
►► Ernährung und Gesundheit					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-2122-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, C. Hartmann, V. Visschers
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, T. de Wouters, L. Meile, C. Schwab
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics <p>Students will be required to complete a group project on food products and ingredients with of from functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation and short written report.</p>				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	To have the student gain understanding of the links between the diet and the etiology and progression of chronic diseases, including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Lernziel	To examine and understand the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic disease, as well as the progression of complications of the chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to primary and secondary prevention of chronic diseases including diabetes, gastrointestinal diseases, kidney disease, cardiovascular disease, arthritis and food allergies.				
Skript	There is no script. Powerpoint presentations will be made available on-line to students.				
Literatur	To be provided by the individual lecturers, at their discretion.				
Voraussetzungen / Besonderes	No compulsory prerequisites, but prior completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II) is strongly advised.				

752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
Kurzbeschreibung	<p>Nutrigenomics - toward personalized nutrition?</p> <p>Breakthroughs in biology recently led nutrition scientists to apply modern tools (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, genetics, epigenetics) to the analysis of the interactions of food with humans. The lecture presents these tools and illustrates their application in selected topics relevant to human nutrition and food sciences.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Overall understanding of the transdisciplinary research being conducted under the term nutrigenomics. - Overall understating of the omics technologies used in nutrigenomics and their applications to human nutrition and food science. - Ability to critically evaluate the potential and risks associated with the field of nutrigenomics 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - For the content of the script see section "Skript" below - The lecture is completed by an optional project entitled 'Personalized Nutrition' in which the students have the opportunity to receive a personalized nutritional guidance that is based on their own genetic makeup. The scientific literature on which the genetic tests are based is presented by the students during the lecture. 				
Skript	<p>The script is composed of circa 450 slides (ca 18 slides/lecture) organized in 9 modules</p> <p>Module A From biochemical nutrition research to nutrigenomics</p> <p>Module B Nutritional genomics</p> <p>Module C Nutrigenetics</p> <p>Module D Nutri-epigenomics</p> <p>Module E Transcriptomics in nutrition research</p> <p>Module F Proteomics in nutrition research</p> <p>Module G Metabolomics in nutrition research</p> <p>Module H Nutritional systems biology</p> <p>Module I Individualized nutrition - opportunities and challenges</p>				
Literatur	No extra reading requested. Most slides in the lecture are referenced with web addresses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic training in biochemistry, molecular biology, physiology, and human nutrition. Interest in interdisciplinary sciences linking molecular biology to human health. Interest in the application of analytical laboratory methods to the understanding of human biology, in particular nutrition.				

►► Umwelt und Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten

Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.
Skript	Handouts will be distributed
Literatur	Will be mentioned in handouts

►► Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1701-00L	Human Health, Nutrition and Environment: Term Paper ■ <i>Only for students of the Major Human Health, Nutrition and Environment.</i>	W	6 KP	13A	J. Nuessli Guth, T. Julian, K. McNeill, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.				
Lernziel	- Acquisition of knowledge in the field of the review paper - Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings - Practising of academic writing in English - Giving an oral presentation with discussion on the topic of the review paper				
Inhalt	Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.				
Skript	Guidelines will be handed out in the beginning.				
Literatur	Literature will be identified based on the topic chosen.				

► Ergänzungen

►► Ergänzung in Nachhaltige Energienutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0967-00L	Projektentwicklung im Bereich erneuerbarer Energien W <i>Maximale Teilnehmerzahl: 30</i>	W	2 KP	2G	R. Rechsteiner, A. Appenzeller, A. Wanner
Kurzbeschreibung	Umsetzung von Projekten im Geschäftsfeld der erneuerbaren Energien, Analyse Rahmenbedingungen und Geschäftsrisiken. Sie lernen Geschäftsmodelle von Investoren in den Technikfeldern Windenergie, Wasserkraft und Solarenergie kennen. Gruppenübungen anhand von Beispielen mit konkreten Projekten von erfahrenen Experten.				
Lernziel	Überblick über die regulativen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen an erneuerbare-Energien-Projekte Übungen anhand von konkreten Projekt-Beispielen in Gruppen Erkennen von Chancen und Risiken erneuerbarer Energien-Projekte				
Inhalt	Geschäftsmodelle unterschiedlicher Investoren Einführung in Markt-Trends, Projektstrukturierung, technologische Trends und in die Regulierung von erneuerbaren Energien in der Schweiz und im EU-Strombinnenmarkt. Notwendige Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit von Projekten Konkrete Projektentwicklung: Beispiele aus den Bereichen Windenergie Wasserkraft, Photovoltaik Due diligence Country-Assessment http://www.rechsteiner-basel.ch/index.php?id=27				
Skript	Unterrichtsmaterial wird abgegeben (auf deutsch) special frames: http://www.rechsteiner-basel.ch/index.php?id=27				
Literatur	Longlist: http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/edoc_literaturliste_1404.pdf REN21 Renewables GLOBAL STATUS REPORT http://www.ren21.net Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben http://www.rechsteiner-basel.ch/uploads/media/Mit_einer_gruenen_Anlage_schwarze_Zahlen_schreiben.pdf UNEP: Global Trends in Renewable Energy Investments http://fs-unep-centre.org Renewable Energy World: Market Status http://www.renewableenergyworld.com/rea/magazine/renewable-energy-world Ryan Wiser, Mark Bolinger: 2012 Wind Technologies Market Report, Lawrence Berkeley National Laboratory 2012 http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-6356e-ppt.pdf http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-6356e.pdf EPIA: Global Market Outlook for Photovoltaics http://www.epia.org/news/publications/ Bundesamt für Energie: Perspektiven für die Grosswasserkraft in der Schweiz http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/33285.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum Zweck der Gruppenübungen mit Präsentation wird die Teilnehmerzahl auf 30 Studierende beschränkt. Für die Übungen werden Gruppen gebildet.				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO2 emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				
Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.				
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				

Voraussetzungen /
Besonderes Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.

051-0551-00L	Energie- und Klimasysteme I	W	2 KP	2G	A. Schlüter
Kurzbeschreibung	Es werden für Architekten relevante Konzepte und physikalische Grundlagen technischer Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden vermittelt. Interaktionen mit dem architektonischen Entwurf und mit der Konstruktion werden aufgezeigt. Anhand von Berechnungen lernen Studierende relevante Grössen zu ermitteln und Lösungen zu quantifizieren.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Kenntnis der physikalischen Grundlagen und technischer Komponenten relevanter Systeme für die effiziente und nachhaltige Klimatisierung und Versorgung von Gebäuden und deren Wechselwirkung mit dem architektonischen Entwerfen und Konstruieren. Durch das Erlernen überschlägiger Berechnungsmethoden wird die Ermittlung relevanter Grössen und die Identifikation wichtiger Parameter möglich. Auf diese Weise können passende Ansätze für den eigenen Entwurf ausgewählt, qualitativ und quantitativ bewertet und synergetisch eingesetzt werden.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Bedeutung und Geschichte 2. Thermische Systeme 3. Lüftungssysteme 4. Tages- und Kunstlicht <p>In der Vorlesung EKI stehen die hierfür verwendeten technischen Komponenten, deren überschlägige Berechnung und deren Integration in Entwurf und Konstruktion im Vordergrund. Aufbauend auf EK I wird in der Vorlesung EK II der Schwerpunkt auf Systeme und Konzepte gelegt, die dem Architekten für einen nachhaltigen Entwurf zur Verfügung stehen.</p>				
Skript	Die Slides aus der Vorlesung dienen als Skript und sind als download erhältlich.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung ausgegeben.				

227-0731-00L	Power Market I - Portfolio and Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit 				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, externe Referaten für ausgewählte Themen				

529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheiten Renewable Energy Technologies I (529-0193-00L, im HS) und Renewable Energy Technologies II (529-0191-01L, im FS) können unabhängig voneinander besucht werden. <p>Scenarios for world energy demand and CO2 emissions, implications for climate. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy, energy from waste. CO2 sequestration.</p>				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				

Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Energy recovery from waste. Greenhouse gas mitigation, CO ₂ sequestration, chemical bonding of CO ₂ . Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.

►► Ergänzung in Globaler Wandel und Nachhaltigkeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Seminar on Transdisciplinary Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The seminar is designed for students and researchers (MA, PhD, PostDoc) who use inter- and transdisciplinary elements in their projects. It addresses the challenges of this research: How to integrate disciplines? How (and in what role) to include societal actors? How to bring results to fruition? We discuss these questions based on case studies and theories and on the participant's projects.				
Lernziel	The participants understand the specific challenges of inter- and transdisciplinary research in general and in the context of sustainable development in particular. They know methods and concepts to address these challenges and apply them to their research projects.				
Inhalt	The seminar covers the following topics: (1) Theories and concepts of inter- and transdisciplinary research (2) The specific challenges of inter- and transdisciplinary research (3) Involving stakeholders (4) Collaborating disciplines (5) Exploration of tools and methods (6) Analysing participants' projects to improve inter- and transdisciplinary elements				
Literatur	Literature will be made available to the participants				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD or PostDoc researchers. It is open to master students (minor "global change and sustainability") and further interested people, who preferably are preparing, or working on, a project/thesis.				
701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.				
Lernziel	The course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should Know: - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues. Understand and reflect on: - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making.				
Inhalt	The course is structured as follows: - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				
851-0594-00L	International Environmental Politics <i>Besonders geeignet für Studierende D-ITET, D-USYS</i>	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course focuses on the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test). Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN ; see menu on left side of that webpage for students from other universities).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.ib.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.ib.ethz.ch (teaching, materials)				

Voraussetzungen /
Besonderes

Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. Except for language dictionaries, no additional materials and no laptops and mobile phones are allowed during the exam.

Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions. Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/specialstudents_uzh/index_EN; see menu on left side of that webpage for students from other universities).

The workload for this course is approx. 120 hours (all inclusive).

►► Ergänzung in Transdisziplinarität für nachhaltige Entwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1543-00L	Transdisciplinary Methods and Applications	W	3 KP	2G	P. Krütli, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	The course deals with transdisciplinary (td) methods, concepts and their applications in the context of case studies and other problem oriented research projects. Td methods are used in research at the science-society interface and when collaborating across scientific disciplines.				
Lernziel	Students learn to apply methods within a functional framework. The format of the course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should:				
	Know: -Function, purpose and algorithm of a selected number of transdisciplinary methods				
	Understand: -Functional application in case studies and other problem oriented projects				
	Be able to reflect on: -Potential, limits, and necessity of transdisciplinary methods				
	Be prepared for: -Transdisciplinary Case Study 2016				
Inhalt	The lecture is structured as follows: - Overview of concepts and methods of inter-/transdisciplinary integration of knowledge, values and interests (approx. 20%) - Analysis of a selected number of transdisciplinary methods focusing problem framing, problem analysis, and impact (approx. 50%) - Practical application of the methods in a broader project setting (approx. 30%)				
Skript	Handouts are provided by the lecturers				
Literatur	Selected scientific articles and book-chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is recommended for students participating in the Transdisciplinary Case Study 2016.				

701-1551-00L	Sustainability Assessment	W	3 KP	2G	P. Krütli, C. E. Pohl
Kurzbeschreibung	The course deals with the concepts and methodologies for the analysis and assessment of sustainable development. A special focus is given to the social dimension and to social justice as a guiding principle of sustainability as well as to trade-offs between the three dimensions of sustainability.				
Lernziel	The course is seminar-like, interactive. At the end of the course students should				
	Know: - core concepts of sustainable development, and; - the concept of social justice - normatively and empirically - as a core element of social sustainability; - important empirical methods for the analysis and assessment of local / regional sustainability issues.				
	Understand and reflect on: - the challenges of trade-offs between the different goals of sustainable development; - and the respective impacts on individual and societal decision-making.				
Inhalt	The course is structured as follows: - Overview of rationale, objectives, concepts and origins of sustainable development; - Importance and application of sustainability in science, politics, society, and economy; - Sustainable (local / regional) development in different national / international contexts; - Analysis and evaluation methods of sustainable development with a focus on social justice; - Tradeoffs in selected examples.				
Skript	Handouts.				
Literatur	Selected scientific articles & book chapters				

►► Ergänzung in Ökobilanz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) und 102-0317-00 Advanced Environmental Assessments (3KP) dürfen nicht beide belegt werden, da die 102-0317-00 bereits in 102-0307-00 enthalten ist. This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Inventory developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Recent development in impact assessment - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Uncertainty analysis - Subjectivity in environmental assessments - Multicriteria analysis - Case Studies
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.
Literatur	Literature will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).

102-0317-01L	Advanced Environmental Assessment (Computer Lab W and Exercises) ■	3 KP	2U+2P	S. Pfister
	<i>102-0317-01 Advanced Environmental Assessments (Exercises) (2KP) und 102-0317-02 Advanced Environmental Assessment (Lab) (2KP) dürfen nicht zusammen mit der 102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) belegt werden, da die 102-0317-01 und 102-0317-02 bereits in 102-0307-00 enthalten sind.</i>			
Kurzbeschreibung	Technical systems are investigated in projects with numerical modeling. The students learn how to answer given questions with target oriented methodologies using various software programs for environmental assessment.			
Lernziel	Become acquainted with various software programs for environmental assessment including Life Cycle Assessment, Environmental Risk Assessment, Probabilistic Modelling, Material Flow Analysis.			

101-0577-00L	An Introduction to Sustainable Development in the Built Environment	W	3 KP	2G	G. Habert
	<i>Diese Lerneinheit wurde bis HS14 unter den Titel "Sustainable Construction" angeboten.</i>				
Kurzbeschreibung	This year the UN Conference in Paris will shape future world objectives to tackle climate change. This course provides an introduction to the notion of sustainable development when applied to our built environment				
Lernziel	At the end of the semester, the students have an understanding of the term of sustainable development, its history, the current political and scientific discourses and its relevance for our built environment.				
	In order to address current challenges of climate change mitigation and resource depletion, students will learn a holistic approach of sustainable development. Ecological, economical and social constraints will be presented and students will learn about methods for argumentation and tools for assessment (i.e. life cycle assessment).				
	For this purpose an overview of sustainable development is presented with an introduction to the history of sustainability and its today definition as well as the role of cities, urbanisation and material resources (i.e. energy, construction material) in social economic and environmental aspects.				
	The course aims to promote an integral view and understanding of sustainability and describing different spheres (social/cultural, ecological, economical, and institutional) that influence our built environment.				
	Students will acquire critical knowledge and understand the role of involved stakeholders, their motivations and constraints, learn how to evaluate challenges, identify deficits and define strategies to promote a more sustainable construction.				
	After the course students should be able to define the relevance of specific local, regional or territorial aspects to achieve coherent and applicable solutions toward sustainable development.				
	The course offers an environmental, socio-economic and socio-technical perspective focussing on buildings, cities and their transition to resilience with sustainable development. Students will learn on theory and application of current scientific pathways towards sustainable development.				

Inhalt	<p>The following topics give an overview of the themes that are to be worked on during the lecture.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview on the history and emergence of sustainable development - Overview on the current understanding and definition of sustainable development - Case Study 1: Sustainable construction, the role of construction industry (national/international) - Case Study 2: Cities, forms of settlements - Case Study 3: Material resources, scenarios, energy, construction materials, urban metabolism - Case Study 4: Buildings, heating/cooling, consumers, prosumers and other stakeholder, cooperations - Method 1: Life cycle assessment (planning, construction, operation/use, deconstruction) - Method 2: Economics for sustainable construction - Method 3: Construction, flexibility, modularity - Synthesis 1: Climate Change mitigation and adaptation in cities - Synthesis 2: Transition to sustainable development
Skript	All relevant information will be online available before the lectures. For each lecture slides of the lecture will be provided.
Literatur	A list of the basic literature will be offered on a specific online platform, that could be used by all students attending the lectures.

►► Ergänzung in Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, B. Hattendorf, P. Sinués Martínez-Lozano
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziaierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				

Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Spezierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)

529-0043-00L	Analytical Strategy	W	7 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, P. S. Dittrich, D. Günther
Kurzbeschreibung	Selbständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Lernziel	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Inhalt	Selbständiges Erarbeiten von Strategien zum optimalen Einsatz von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Analytik zur Lösung vorgegebener Probleme. Zusätzlich zu den Dozenten präsentieren Experten aus Industrie und Behörden konkrete analytische Problemstellungen aus ihrem Tätigkeitsbereich. Grundlagen der Probenahme. Aufbau und Einsatz mikroanalytischer Systeme.				
Skript	Kopien der Aufgabenstellungen und Lösungsblätter werden kostenlos abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebedingungen: Besuch der Veranstaltungen 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

►► Ergänzung in Biogeochemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Isotopic and Organic Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	R. Kipfer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course "Isotopic and Organic Tracers Laboratory".				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	A. Voegelin, J. G. Wiederhold, L. Winkel
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	S. Hug, M. Berg, F. Hammes, U. von Gunten
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of groundwater and surface water and of drinking water as well as water treatment will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources, particularly groundwater and surface water, are discussed as part of the natural water cycle influenced by anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries, but also addresses global water issues and problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be presented and discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
701-1346-00L	Carbon Mitigation	W	3 KP	2G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	The reduction of CO ₂ emissions is the only option for keeping future climate change within reasonable bounds. In this course, we will discuss a portfolio of options involving the alteration of natural carbon sinks and carbon sequestration. The course includes introductory lectures, presentations from guest speakers from industry and the public sector, and final presentations by the students.				

Lernziel	The goal of this course is to investigate, as a group, a particular set of carbon mitigation/sequestration options and to evaluate their potential, their cost, and their consequences.
Inhalt	From the large number of carbon sequestration/mitigation options, a few options will be selected and then investigated in detail by the students. The results of this research will then be presented to the other students, the involved faculty, and discussed in detail by the whole group.
Skript	None
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.
Voraussetzungen / Besonderes	Exam: No final exam. Pass/No-Pass is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.

102-0337-00L	Landfilling, Contaminated Sites and Radioactive Waste Repositories ■	W	3 KP	2G	W. Hummel, M. Plötze
Kurzbeschreibung	Practices of landfilling and remediation of contaminated sites and disposal of radioactive waste are based on the same concepts that aim to protect the environment. The assessment of contaminants that may leach into the environment as a function of time and how to reduce the rate of their release is key to the design of chemical, technical and geological barriers.				
Lernziel	Upon successful completion of this course students are able to: - assess the risk posed to the environment of landfills, contaminated sites and radioactive waste repositories in terms of fate and transport of contaminants - describe technologies available to minimize environmental contamination - describe the principles in handling of contaminated sites and to propose and evaluate suitable remediation techniques - explain the concepts that underlie radioactive waste disposal practices				
Inhalt	This lecture course comprises of lectures with exercises and guided case studies. - A short overview of the principles of environmental protection in waste management and how this is applied in legislation. - A overview of the chemistry underlying the release and transport of contaminants from the landfilled/contaminated material/radioactive waste repository focusing on processes that control redox state and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function. Clay as a barrier. - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Concepts and safety in radioactive waste management - Role of the geological and engineered barriers and radionuclide transport in geological media.				
Skript	Short script plus copies of overheads				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is an interdisciplinary course aimed at environmental scientists and environmental engineers.				

►► Ergänzung in Physikalische Glaziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verstaendnis praktischer Anwendungen noetig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherfliessen, Seeeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeis				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert. Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.				
651-1581-00L	Seminar in Glaciology	W	3 KP	2S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				
651-4077-00L	Quantification and Modeling of the Cryospheric Dynamic Processes (University of Zurich) <i>Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden. UZH Modulkürzel: GEO815</i>	W	3 KP	1V	Uni-Dozierende
	<i>Beachten Sie die Einschreibungstermine an der UZH: http://www.uzh.ch/studies/application/mobilitaet.html</i>				
Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse über Geomorphologie und Gletscher und Permafrost aus dem Kursangebot von ETH/UZH oder entsprechenden Vorlesungsskripten				
651-4101-00L	Physics of Glaciers	W	3 KP	3G	M. Lüthi, G. Juvet, F. T. Walter

Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps. Understanding glaciers and ice sheets with simple physical concepts. Topics include the reaction of glaciers to the climate, ice rheology, temperature in glaciers and ice sheets, glacier hydrology, basal motion and calving glaciers. A special focus is the current development of Greenland and Antarctica.
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).
Skript	Good high school mathematics and physics knowledge required. http://people.ee.ethz.ch/~luethim/teaching.html

►► Ergänzung in Einzugsgebiets-Management und Naturgefahren

Für diese Ergänzung kann zusätzlich an der UZH das Modul GEO977 Physische Geographie III für die Erdwissenschaften (3KP) belegt werden. Der Kurs muss direkt an der UZH belegt werden (vgl. Link: <http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS15/suche/sm-50352125.modveranst.html>).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0293-00L	Hydrology	W	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse.				
	Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag.				
	Interzeption: Messung und Schätzung.				
	Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode.				
	Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode.				
	Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes.				
	Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve.				
	Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports.				
	Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren.				
	Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell.				
	Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird: Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrössen). Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.				
651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				

Literatur PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).

CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)

LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5. Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).

HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. <http://www.rocscience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp>

HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).

701-0565-00L	Grundzüge des Naturgefahrenmanagements	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, B. Krummenacher, S. Löw
Kurzbeschreibung	Durch die Überlagerung von Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen mit Prozessräumen von Naturgefahren entstehen Risiken für Leben und Sachwerte. Die Veranstaltung vermittelt das Vorgehenskonzept für den risikobasierten Umgang mit Naturgefahren, indem für reale Fallstudienobjekte Risiken analysiert, bewertet und Lösungen für den Umgang entwickelt werden.				
Lernziel	Das Vorgehenskonzept wird Schritt für Schritt anhand eines Satzes von Fallstudienobjekten erklärt und von den Studierenden angewendet. Hierbei lernen Sie die Verknüpfung folgender Kompetenzen: Risikoanalyse - Was kann passieren? - Naturgefahren-Prozesse in ihren Grundzügen charakterisieren und Resultate aus Modellrechnungen integrieren. - Einer bestimmten Gefahr exponierte Leben und Objekte identifizieren und ihre mögliche Beeinträchtigung oder Beschädigung abschätzen. Risikobewertung - Was darf passieren? - Ansätze zur Festlegung akzeptabler Risiken für Leben und Objekte anwenden, um Schutzdefizite im Raum zu bestimmen. - Ursachen von Konflikten zwischen Risikowahrnehmung und Risikoanalyse erklären. Risikomanagement - Was ist zu tun? - Wirkungsprinzipien von Massnahmen zur Risikoreduktion erklären. - Für die Bemessung von Massnahmen massgebende Gefährdungsbilder beschreiben. - Anhand eines Zielkatalogs die beste Alternative aus einer Menge denkbarer Massnahmen bestimmen. - Prinzipien der Risk-Governance erklären.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus folgenden Blöcken: 1) Einführung ins Vorgehenskonzept (1W) 2) Risikoanalyse (6W + Exkursion) mit: - Systemabgrenzung - Gefahrenbeurteilung - Expositions- und Folgenanalyse 3) Risikobewertung (2W) 4) Risikomanagement (2W + Exkursion) 5) Abschlussbesprechung (1W)				

►► Ergänzung in Produktionstechnik der Wald- und Holzwirtschaft

►►► Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1805-00L	Systems Engineering Lab	W	3 KP	2P	H. R. Heinimann
Kurzbeschreibung	Produktionsvorgänge ändern Eigenschaften von Stoffen, Energie und Information bezüglich des zeitlichen Ablaufs, des Ortes, der Quantität und Qualität der Eigenschaftsgrössen und der gegenseitigen Verknüpfung. Die Veranstaltung vermittelt systematische, ingenieurwissenschaftliche Analyse- und Problemlöse-Strategien anhand von Produktionsvorgängen der Rohholzbereitstellung und -verarbeitung.				
Lernziel	Prozessnetzwerke werden als Material- und Informationsflüsse auf einem Graphen abgebildet, analysiert und zielgerichtet beeinflusst. Die Studierenden sollen dabei, Die wissenschaftlichen Grundlagen des Systems Engineering verstehen, Die Fertigkeiten fuer die Anwendung und den Umgang mit Tools für die Analyse von Prozessnetzwerken und Teilsystemen zu festigen, Die Problemlösekompetenz vertiefen, Ausgewählte Themen anhand von Originalliteratur vertiefen und kritisch beurteilen. Die Konzepte bestmögliche Vorgehensweise (best practice BP) und beste verfügbare Technik (best available technology BAT) auf Exkursionen und anhand von Fallstudien verstehen.				
Inhalt	[1] Methodische Grundlagen [2] Uebersicht über die weltweiten Holzflüsse [3] Bearbeitungs-, Umformungs-, Transport- und Speicherprozesse der Rohholzbereitstellung [4] Logistikprozesse für divergierende Material- und Informationsflüsse [5] Systematische Analyse und Gestaltung einer Supply Chain der Forst- und Holzwirtschaft anhand eines Falles [6] Engineering Tools (Input-Output Modelle, Prozess-Analysen); inklusive Entwickeln eigener Tools in Visual Basic for Applications (EXCEL)				
101-0637-10L	Holzstruktur und Funktion <i>Hinweis: Ersetzt 701-1801-00L. Studierende, welche die 701-1801-00. bereits besucht haben, dürfen daher die 101-0637-10 nicht nochmals belegen.</i>	W	3 KP	2G	I. Burgert, E. R. Zürcher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Holzstruktur und Funktion vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Nadel- und Laubhölzern sowie über allgemeine und holzartspezifische Zusammenhänge zwischen Wachstumsprozessen, Holzeigenschaften und den Funktionen des Holzes im Baum.				
Lernziel	Lernziel ist ein grundlegendes Verständnis der Anatomie des Holzes sowie deren Beeinflussung durch endogene und exogene Einflussfaktoren. Dazu sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, prominente mitteleuropäische Holzarten auf der mikroskopischen und makroskopischen Ebene zu erkennen. Vertieft wird dies mit Bestimmungsübungen für die Nadelhölzer, welche mittels eines Bestimmungsschlüssels eindeutig zu bestimmen sind. Darüber hinaus sollen Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Baumwachstum, Holzeigenschaften und den Funktionen des Holzes im Baum vermittelt werden. Dabei steht die Funktion des Holzes im Baum im Vordergrund, es sollen allerdings auch Querbezüge zur technologischen Bedeutung, welche in den Vorlesungen Holzphysik sowie Holzeigenschaften und Holzbearbeitung behandelt wird, aufgezeigt werden.				

Inhalt In einer allgemeinen Einführung in die Holzanatomie werden der generelle Aufbau von Nadel- und Laubholz behandelt. Dabei werden die Baumarten auch im Hinblick auf Diversität und grundlegende Variabilität sowie deren Einflussfaktoren betrachtet. Danach liegt der Schwerpunkt auf der Holzanatomie prominenter mitteleuropäischer Nadel- und Laubholzarten. Hierbei werden die Studierenden sowohl auf der mikroskopischen als auch auf der makroskopischen Ebene in der Holzartenerkennung geschult. Für die Nadelhölzer werden darüber hinaus vertiefende Bestimmungsübungen durchgeführt. In den weiteren Vorlesungen werden darauf aufbauend Zusammenhänge zwischen Holzstruktur, Eigenschaften und Funktion im Baum unter Berücksichtigung der Wachstumsdynamik dargestellt. Dabei werden insbesondere die Themenbereiche mechanische Stabilität und Wassertransport, Ästigkeit, Reaktionsholzbildung (Druckholz, Zugholz), Drehwuchs, Wachstumsspannungen und Verkernung sowie das adaptive Wachstum ausführlich behandelt.

101-0637-20L Holzbearbeitung und -verarbeitung W 3 KP 2G I. Burgert, O. F. Kläusler
Hinweis: Ersetzt 701-1803-00. Studierende, welche die 701-1803-00. bereits besucht haben, dürfen daher die 101-0637-20 nicht nochmals belegen.

Kurzbeschreibung Die Vorlesung Holzbearbeitung und -verarbeitung vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse über technologische Eigenschaften des Holzes und der Holzwerkstoffe sowie deren Bearbeitung und Verarbeitung zur Herstellung einer breiten Palette von industriellen Holzprodukten.

Lernziel Lernziel ist ein grundlegendes Verständnis der dominierenden Holzbe- und -verarbeitungsprozesse, welche zur Herstellung von industriellen Holzprodukten zur Anwendung kommen. Hierzu wird einleitend die wirtschaftliche Bedeutung der Ressource Holz vorgestellt und erforderliche Kenntnisse über die technologischen Eigenschaften des Holzes vermittelt. Die Studierenden sollen mit Abschluss der Vorlesung in der Lage sein, schlüssige Zusammenhänge zwischen Holzarten und deren Eigenschaften sowie geeigneten Bearbeitungsprozessen und den daraus resultierenden Holzprodukten herzustellen.

Inhalt Die allgemeine Einführung stellt die wirtschaftliche Bedeutung des Rohstoffs Holz im globalen, europäischen und schweizerischen Kontext vor und beleuchtet Aspekte der Nachhaltigkeit in der Holzproduktion und der Zertifizierung. Im Folgenden werden erforderliche Kenntnisse zu den allgemeinen und holzartenspezifischen Zusammenhängen zwischen Struktur und Eigenschaften vermittelt. Danach werden verschiedene volkswirtschaftlich relevante Holzbe- und -verarbeitungsprozesse vorgestellt und detailliert hinsichtlich Holzartenwahl, Prozessparametern sowie Produkteigenschaften betrachtet. Der Hauptaugenmerk wird dabei im Bereich von Vollholzprodukten auf die Schnittholzherstellung und die Trocknung gelegt. Mit Blick auf die Furnierherstellung werden Kenntnisse über das Dämpfen, den Furnierschnitt und die Herstellung von Lagenholzwerkstoffen vermittelt. Desweiteren wird die Technologie zur Herstellung von Span- und Faserwerkstoffen sowie die gängige Produktpalette vorgestellt und bearbeitet. Dieser Themenblock wird durch grundlegende Einblicke in die Papierherstellung abgerundet. Im Anschluss werden die Themenbereiche Verklebung und Holzschutz betrachtet und dabei Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Holz und Holzwerkstoffen erörtert. Zum Abschluss der Vorlesung wird durch eine Exkursion zu einem Schweizer Holzbearbeitungs-unternehmen der Praxisbezug vertieft.

►►► Produktionsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer Casanova

Kurzbeschreibung Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.

Lernziel Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.

Inhalt Strategische und taktische Konzepte im Logistik-, Operations und Supply Chain Management: Zielkonflikte und Strategien im unternehmerischen Kontext; Geschäftsprozessanalyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.

Skript Buch "Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend", 6. Auflage, Springer, 2011. Kosten: 90.-.

Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltungen LOSII (Frühlingssemester) sowie ERP- und SCM Software Systeme (Herbstsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen für die Fallstudien.

Verkauf am 17.9.15, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.

Literatur --> "Skript"

Voraussetzungen / Besonderes Die Veranstaltung am 1.10. (BEMAD, ein beliebtes Business Engineering and Management Ability Development Spiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 17.9. vorgestellt.

Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 1.10. erst am Freitagnachmittag, dem 2.10. zu spielen.

Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

363-0445-02L	Logistics, Operations, and Supply Chain Management I (Additional Cases) W	W	1 KP	2A	P. Schönsleben
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.

Lernziel Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.

►►► Umweltmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht

102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) und 102-0317-00 Advanced Environmental Assessments (3KP) dürfen nicht beide belegt werden, da die 102-0317-00 bereits in 102-0307-00 enthalten ist.

Kurzbeschreibung This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.

Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the <ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Inventory developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Recent development in impact assessment - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Uncertainty analysis - Subjectivity in environmental assessments - Multicriteria analysis - Case Studies
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.
Literatur	Literature will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentliteratur, Lund, 2004).

102-0317-01L	Advanced Environmental Assessment (Computer Lab and Exercises) ■	W	3 KP	2U+2P	S. Pfister
	<i>102-0317-01 Advanced Environmental Assessments (Exercises) (2KP) und 102-0317-02 Advanced Environmental Assessment (Lab) (2KP) dürfen nicht zusammen mit der 102-0307-00 Advanced Environmental, Social and Economic Assessments (6KP) belegt werden, da die 102-0317-01 und 102-0317-02 bereits in 102-0307-00 enthalten sind.</i>				
Kurzbeschreibung	Technical systems are investigated in projects with numerical modeling. The students learn how to answer given questions with target oriented methodologies using various software programs for environmental assessment.				
Lernziel	Become acquainted with various software programs for environmental assessment including Life Cycle Assessment, Environmental Risk Assessment, Probabilistic Modelling, Material Flow Analysis.				

►► Ergänzung in Boden-Pflanzen Beziehungen und Raumnutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1681-00L	Element Balancing and Soil Functions in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden und die Bewertung von Bodenfunktionen wird in praktischen Computerübungen an realen Fallbeispielen angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen auch im Kontext der Raumplanung zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen und den Dienstleistungen des Bodens (Bodenfunktionen) abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene und lernen unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Bodenfunktionen kennen.				
Inhalt	Die Studenten wenden eine regionale Bilanzierungsmethode für schweizer Regionen in Computerübungen an und bewerten relevante Bodenfunktionen der landwirtschaftlichen Böden. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen. Besonderes Augenmerk gilt den Dienstleistungen des Bodens (Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktion) und deren Bewertung auf der Basis von Bodenkartierungsdaten.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): <ul style="list-style-type: none"> - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie 				
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W	2 KP	2G	L. Merbold, N. Buchmann

Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in small (interdisciplinary) teams.
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course. Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.
Skript	Handouts will be available on the webpage of the course.
Literatur	Will be discussed in class.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.

751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W	4 KP	4G	H. A. Gamper, E. K. Bünemann König, T. I. McLaren
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt physikal.-chem. und biol. Prozesse und zeigt auf wie diese Pflanzenernährung, -wachstum und -gesundheit beeinflussen. Modellsysteme dienen dazu Nährstoffmobilisation und Aufnahme durch Pflanzen als Antwort auf Düngung, andere Pflanzen und Mikroben zu untersuchen. Neues Wissen wird zur Interpretation von Ergebnissen eines Topfexperiments verwendet und kritisch reflektiert.				
Lernziel	Erarbeiten eines ganzheitlichen Verständnisses der Rohstoff-getriebenen und regulatorischen Prozesse in natürlichen und landwirtschaftlichen Pflanzen-Mikroben-Boden-Gefügen. Üben des Lesens, Verständnisses, der Präsentation und Diskussion von wissenschaftlicher Literatur mit Kollegen. Verknüpfen von vorhandenem und neuem Wissen zu Bodenphysik, -chemie, und -(mikro-)biologie, Pflanzenphysiologie, -pathologie, und Ökologie und überdenken der relativen Bedeutung von Aspekten dieser Wissensgebiete für die Pflanzenproduktion, Biosanierung und den Umweltschutz. Einüben praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Pflanzenkeimlingen, Boden-, Pflanzen- und DNA Proben, Laboreinrichtungen und verschiedenen Computerprogrammen. Analysieren und darstellen, überdenken und vorstellen von eigenen Daten. Sich vertraut machen mit (bio-)chemischen, molekulargenetischen, und einfachen Bioinformatikanalysen. Als Gruppen von Kursteilnehmern erstellen und vorstellen eines Posters zu einem Teilaspekt eines grösseren Topfversuchs, und Diskussion von Versuchsbefunden und Postern anderer Kursteilnehmer/Innen. Zusammenführen von neuen Erkenntnissen mit vorhandenem Wissen, finden von Erklärungsmöglichkeiten und identifizieren von weiteren möglicherweise erhellenden Messungen und Untersuchungen.				
Inhalt	Dieser Kurs umfasst Vorlesungen, den Aufbau, die Ernte und Datenanalyse eines Experiments, boden(bio-)chemische, mikrobiologische und molekulargenetische Analysen im Labor und praktische Computer-gestützte Datenanalysen. Das Schwergewicht wird auf das Verstehen der Bedeutung räumlicher und zeitlicher physikalisch-chemischer und mikrobiologischer Gradienten und der Rolle verschiedener Organismen in der pflanzlichen Nährsalzaufnahme aus dem Boden gelegt. Es werden gutmütige Lebensgemeinschaften von Pflanzenwurzeln mit Mikroben, wie z.B. Wurzelsymbiosen mit Mykorrhizapilzen und Wurzelknöllchbakterien, diskutiert. Rhizobien werden aus im Feld gesammelten Wurzelknöllchen isoliert und molekulargenetisch charakterisiert. Eine Kurzeinführung in DNA-gestützte bioinformatische und phylogenetische Analysen dient dazu die isolierten Rhizobien zu identifizieren und potentielle Wirtsspektren anhand von funktionellen Genen zu erkennen. Ein Topfexperiment im Gewächshaus zum Thema "Mischkultur von Getreiden und Leguminosen", inklusive des Einflusses der Topfgrösse, der inner- und zwischenartlichen Pflanzenkonkurrenz und von Wurzelmerkmalen, dient dazu wissenschaftlich interessante Themen und praktische Anwendung zusammen zu führen und kritisch zu überdenken.				
Skript	Die Folien der Vorlesung und Laborprotokolle werden laufend in der Rubrik '751-5123-00L Rhizosphere Ecology' auf der elektronischen Dokumentablageplattform ILIAS, LDA-ELBA zur Verfügung gestellt: https://ilias-app2.let.ethz.ch/ilias.php?ref_id=85894&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=el&baseClass=ilRepositoryGUI				

Literatur Arbuskuläre Mykorrhizapilze in der Bewirtschaftung von Bodennährsalzen, e-learning Modul aus Sustainable Plant Systems von Gamper, HA, van der Heijden, MGA, Hofmann, A.: <https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/1%3A1%3A0%3A0%3A0/>

Lynch, James M; and de Leij, Frans (May 2012) Rhizosphere. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0000403.pub2 <http://www.els.net/WileyCDA/ElsArticle/refId-a0000403.html>

Kuzyakov Y, Blagodatskaya E. 2015. Microbial hotspots and hot moments in soil: Concept & review. *Soil Biology and Biochemistry* 83(0): 184-199. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038071715000449>

Morgan, J. B. & Connolly, E. L. (2013) Plant-Soil Interactions: Nutrient Uptake. *Nature Education Knowledge* 4(8):2 <http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/plant-soil-interactions-nutrient-uptake-105289112>

White PJ, George TS, Dupuy LX, Karley AJ, Valentine TA, Wiesel L, Wishart J. 2013. Root traits for infertile soils. *Frontiers in Plant Science* 4, doi: 10.3389/fpls.2013.00193. <http://journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fpls.2013.00193/full>

Cardon, CG, Whitbeck, JL (Eds) (2007) *The Rhizosphere: An Ecological Perspective*, Academic Press, pp. 232, ISBN: 978-0-12-088775-0, <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887750>

Pinton, R., Varanini, Z., Nannipieri, P. (2007) *The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*, Taylor & Francis, London, UK, pp. 472. <http://www.crcpress.com/product/isbn/9780849338557>

van der Heijden, Sanders (Eds) (2002) *Mycorrhizal Ecology*, Ecological Studies 157, Springer, Berlin, pp. 469, ISBN 978-3-540-00204-8. <http://www.springer.com/life+sciences/ecology/book/978-3-540-00204-8>

Beeckman, T. (Ed) (2013) *Plant Roots: The Hidden Half*, 4th ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, pp. 848. <http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/b14550>

Hinsinger, P., Bengough, A. G., Vetterlein, D., Young, I. M. (2009): Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. *Plant Soil* 321, 117-152. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11104-008-9885-9>

Kuzyakov Y, Xu X. 2013. Competition between roots and microorganisms for nitrogen: mechanisms and ecological relevance. *New Phytologist* 198(3): 656-669. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.12235>

Hinsinger, P., Betencourt, E., Bernard, L., Brauman, A., Plassard, C., Shen, J. B., Tang, X. Y., Zhang, F. S. (2011): P for Two, Sharing a Scarce Resource: Soil Phosphorus Acquisition in the Rhizosphere of Intercropped Species. *Plant Physiology* 156, 1078-1086. <http://www.plantphysiol.org/content/156/3/1078>

de Bruijn, F.J. (Ed) (2013) *Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere*, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA, p. 1328, ISBN 978-1-1182-9617-2. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118296764>

Withers PJA, Sylvester-Bradley R, Jones DL, Healey JR, Talboys PJ. 2014. Feed the crop not the soil: rethinking phosphorus management in the food chain. *Environmental Science & Technology*: <http://dx.doi.org/10.1021/es501670j>

How microbes can feed the world (American Academy of Microbiology) <http://academy.asm.org/index.php/browse-all-reports/800-how-microbes-can-help-feed-the-world>

Can microbes feed the world? (Society for general microbiology) <http://www.sgm.ac.uk/en/publications/microbiology-today/past-issues.cfm/publication/can-microbes-feed-the-world>

Populärwissenschaftliche Artikel zur Bedeutung von Prozessen in der Rhizospäre:
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32539/title/Down-and-Dirty/>
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33703/title/Fighting-Microbes-with-Microbes/>
<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30950/title/The-Root-of-the-Problem/>

Ecological Understanding (Second Edition)

The Nature of Theory and the Theory of Nature:
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780125545228>

Voraussetzungen / Besonderes Für Studierende der Agrarwissenschaften des D-USYS: Vorlesungen in Pflanzenernährung I und II (Nährstoffkreisläufe in Agrosystemen von Prof. E. Frossard gehalten).

Alle Anderen werden gebeten sich mit dem Inhalt des Vorlesungsskripts, Pflanzenernährung I von Prof. E. Frossard vertraut zu machen: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=279>

Dieser Kurs in Rhizosphärenökologie ist komplementär zu den Kursen zur Verwendung von Radioisotopen in der Pflanzenernährung und zu Nährstoffflüssen in Boden-Pflanzen-Systemen. Jedoch kann es nicht vermieden werden, dass es gewisse Überlappungen geben wird. Das Hauptgewicht wird auf die Ökophysiologie der in Wechselwirkung stehenden Organismen gelegt und den Nachweis, die Quantifizierung, Kultivierung und molekulargenetische Identifizierung von Wurzel-assoziierten Mikroorganismen.

Die schriftliche Prüfung ohne Einsatz von Hilfsmitteln findet am Freitag, 8. Januar 2016 von 10.15-12.15 Uhr in Eschikon statt.

Maximale Teilnehmerzahl: 18.

Studierende der Agrarwissenschaften können Reisekosten (ausgenommen Verbundzone Zürich) zurückerstattet bekommen durch Vorlegen der gesammelten Fahrscheine der öffentlichen Verkehrsmittel.

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	W	3 KP	2G	B. Scholl
Kurzbeschreibung	Nur für Master-Studierende, ansonsten ist eine Spezialbewilligung des Dozierenden notwendig. In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				

Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem häuslicheren Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmäßigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung				
Skript	Weitere Informationen und Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				

103-0435-01L	Landmanagement	W	5 KP	4G	G. Nussbaumer, F. Frei, M. Huhmann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: Raumplanung und Sondernutzungsplanung - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung) Teil 2: Landumlegungsverfahren - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration Teil 3: Landwirtschaftliche Planung				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum Download bereit. Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education				
Literatur	Verweise in den Skripts				

701-1695-00L	Soil Science Seminar	Z	0 KP	1S	R. Schulin
Kurzbeschreibung	Invited external speakers present their research on current issues in the field of soil science and discuss their results with the participants. The program will be announced through various channels and also be made available through the teaching materials.				
Lernziel	Master and PhD students are introduced to current areas of research in soil sciences and get first-hand experience in scientific discussion.				

►► Ergänzung in Landwirtschaftliche Pflanzenproduktion und Umwelt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung, Düngung, Schnitttermine/Mahd, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, und üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten. Sie baut auf der Ertrags- und Ökophysiologie-Vorlesung des 4. Semesters auf. Sie bereitet die Vorlesung Graslandssysteme im 6. Sem. vor.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W	2 KP	2G	A. Walter, F. Liebisch, W. Richner
Kurzbeschreibung	Vorstellung der zentralen Kulturpflanzen unserer Breiten (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik. Auch einige Pflanzen anderer Regionen werden unter diesen Aspekten diskutiert.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses erlernen die Studierenden agrarbiologische Grundlagen der Erzeugung verschiedener Kulturpflanzen. Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sowie artenübergreifende Gemeinsamkeiten werden durch Vorlesungen und mit Hilfe von einigen 'hands-on' Übungselementen erlernt. Dadurch wird die Basis für eine intensivere Beschäftigung mit Anbausystemen, mit alternativen Kulturpflanzen und mit benötigten Verfahren zur Charakterisierung von Geno- und Phänotyp geschaffen.				
751-4701-00L	Herbologie	W	2 KP	2G	B. Streit, N. Delabays, U. J. Haas

Kurzbeschreibung	Vermittelt werden Grundkenntnisse über Biologie und Ökologie der Unkräuter, Unkraut-Kulturpflanzen-Interaktionen sowie Prinzipien chemischer, physikalischer und biologische Unkrautkontrolle. Weiter werden die Mechanismen des gezielten Unkrautmanagements in unterschiedlichen Anbausystemen und Kulturen erläutert.				
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemistry to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
751-4104-00L	Alternative Crops	W	2 KP	2V	A. Walter, B. Büter
Kurzbeschreibung	Wenige Kulturpflanzen dominieren Fruchtfolgen weltweit. Im Interesse einer erhöhten agrikulturellen Biodiversität können Arten wie Buchweizen aber auch Medizinalpflanzen in Zukunft eine wichtigere Bedeutung erlangen. Die Biologie, Physiologie, Stresstoleranz und zentrale Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette der Produkte solcher Pflanzenarten werden dargestellt.				
Lernziel	Im Verlauf des Kurses lernen die Studierenden, das Potential verschiedenster Kulturpflanzenarten im Vergleich zu den Hauptkulturarten auf der Basis ihrer biologischen und agronomischen Eigenschaften zu beurteilen. Jeder Studierende nimmt die Beurteilung einer von ihm oder ihr selbst ausgewählten alternativen Kulturart vor und stellt diese den anderen Kursteilnehmern dar. Dabei werden Fachartikel sowie Einträge in Wikipedia zu Hilfe gezogen und selbst bearbeitet.				
751-5001-00L	Agroecologists without Borders	W	2 KP	2S	C. Decock, A. Hofmann, J. Six
Kurzbeschreibung	In this seminar students apply their knowledge on sustainable agriculture, tropical soils and land use to a case study related to a current research project from the Sustainable Agroecosystems group. The seminar offers interactions with researchers and extension specialists working in the context of agricultural development.				
Lernziel	(1) Students analyze concrete examples of agricultural development projects in tropical agroecosystems. (2) Students broaden their understanding of environmental and socio-economic challenges of smallholder farmers. (3) Students articulate complexity and challenges in agricultural development interventions. (4) Students develop their science communication skills by producing science communication materials in the context of the given case study.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students signing up for this class should have a strong interest in tropical agriculture and science communication.				
751-5003-00L	Nachhaltige Agrarökosysteme II	W	2 KP	2V	J. Six, A. Hofmann
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt Methoden der agrarökologischen Forschung durch ausgewählte Fallbeispiele aktueller Forschungsprojekte und praktische Übungen. Die Studierenden erhalten einen Überblick zu Akteuren im Bereich der nachhaltigen Agrarentwicklung.				
Lernziel	(1) Methoden für agrarökologische Feld- und Laboruntersuchungen kennenlernen, (2) Fallbeispiele aus aktuellen agrarökologischen Forschung analysieren, (3) Institutionen mit ihren Projekten im Kontext der nachhaltigen Agrarentwicklung einordnen können				
Literatur	Gliessman, S.R. (2014) Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 3rd edition, CRC Press. 405 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorheriger Besuch der Lehrveranstaltung Nachhaltige Agrarökosysteme I (Sustainable Agroecosystems I) 751-5000-00G (jeweils im Frühjahrssemester) empfohlen; Lehrsprache vorwiegend Englisch				

►► Ergänzung in Umwelt-, Ressourcen- und Lebensmittelökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
363-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger, A. Brausmann
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics</p> <p>Importance of resource and environmental economics</p> <p>Main issues of resource and environmental economics</p> <p>Normative basis</p> <p>Utilitarianism</p> <p>Fairness according to Rawls</p> <p>Economic growth and environment</p> <p>Externalities in the environmental sphere</p> <p>Governmental internalisation of externalities</p> <p>Private internalisation of externalities: the Coase theorem</p> <p>Free rider problem and public goods</p> <p>Types of public policy</p> <p>Efficient level of pollution</p> <p>Tax vs. permits</p> <p>Command and Control Instruments</p> <p>Empirical data on non-renewable natural resources</p> <p>Optimal price development: the Hotelling-rule</p> <p>Effects of exploration and Backstop-technology</p> <p>Effects of different types of markets.</p> <p>Biological growth function</p> <p>Optimal depletion of renewable resources</p> <p>Social inefficiency as result of over-use of open-access resources</p> <p>Cost-benefit analysis and the environment</p> <p>Measuring environmental benefit</p> <p>Measuring costs</p> <p>Concept of sustainability</p> <p>Technological feasibility</p> <p>Conflicts sustainability / optimality</p> <p>Indicators of sustainability</p> <p>Problem of climate change</p> <p>Cost and benefit of climate change</p> <p>Climate change as international ecological externality</p> <p>International climate policy: Kyoto protocol</p> <p>Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p>				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Skript	Learning material and script can be found here: https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=328				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				
751-1555-00L	Food Economics	W	2 KP	2G	A. Champetier de Ribes
Kurzbeschreibung	Food Economics proposes to explore important issues in food production, supply, and consumption using the concepts and tools of microeconomics.				
Lernziel	<p>The two objectives of the class are:</p> <p>-to provide an overview of the important issues related to food markets and supply chains.</p> <p>-to present the economics concepts and tools that are useful to understand the functioning of food supply chains under various governance regimes or policies (emphasis on welfare analysis)</p>				
Inhalt	<p>The course is balanced between presentation of economics concepts and illustration by case-studies. The lecture titles include:</p> <p>Demand for food.</p> <p>Matching demand with supply.</p> <p>Industrial organization in the food supply chain.</p> <p>Non-quality attributes of food.</p> <p>When information is costly.</p> <p>Food production and the environment.</p> <p>The food sector within human economies.</p>				
Skript	In addition, the students collectively identify and address an applied research question. We implement an empirical strategy to tackle the question before results are discussed individually by students during the final written examination.				
Literatur	Lecture notes are made available after each lecture.				
	Readings in the standard economics literature include: Coase 1937, Mussa Rosen 1978, Lancaster 1966, and Akerlof 1970.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to master basic microeconomics concepts such as demand, supply, or consumer and producer surplus. We will review how to calculate elasticities, tax and quota impacts on prices etc...but the class focuses on applications of these tools rather than on basic understanding. Students are expected to have taken at least one intermediary microeconomics class.				
751-2203-00L	Swiss Food Value Chains in a Global Change Context	W	2 KP	2G	S. Peter, S. Mann
Kurzbeschreibung	Wir erläutern die mikroökonomischen Grundlagen für Management-Entscheidungen in der Getreideproduktion und befassen uns mit Angebots-Analysen von normativen Sektormodellen. Im Weiteren wird die landwirtschaftliche Angebotskette beschreiben und mittels mikroökonomischem Fokus analysiert. Finanzmanagement und politische Rahmenbedingungen, in denen sich die Angebotskette befindet, werden diskutiert.				
Lernziel	Die Studenten lernen, mikroökonomisch fundierte Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Sie lernen den Einsatz normativer Sektormodelle an praktischen Fallbeispielen kennen. Die Studenten kennen Theorie und Empirie von unterschiedlichen Agribusiness Märkten. Besonderheiten von z.B. dem Landmarkt, dem Finanzmarkt oder dem Markt für genetisches Material werden erläutert. Einführung innovativer Tools zur Riskikovermeidung von Preisschwankungen.				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W	3 KP	2G	R. Jörin

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.
Lernziel	Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.
Skript	Handouts (power point Präsentationen)
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.

► Wahlfächer

►► Weitere

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking	W	3 KP	2S	J. Ghazoul, C. Garcia, G. Hirsch Hadorn
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				
Inhalt	<p>The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion.</p> <p>Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text.</p> <p>The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example: identifying the key points made within the text identifying issues of particular personal interest and resonance considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position</p> <p>Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer.</p> <p>These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.</p>				
Literatur	The specific texts selected for discussion will vary, but examples include: Leopold (1949) A Sand County Almanach Carson (1962) Silent Spring Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft Lovelock (1979) Gaia: A new look at life on Earth Naess (1973) The Shallow and the Deep. Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature Jared Diamond (2005) Collapse Robert Macfarlane (2007) The Wild Places <p>Discussions might also encompass films or other forms of media and communication about nature.</p>				
701-0337-00L	Umweltmineralogie	Z	1 KP	1V	A. U. Gehring
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Umweltmineralogie vermittelt mineral-chemisch und physikalische Kenntnisse von Eisenoxiden, Tonmineralen und Karbonaten sowie analytische Methoden (XRD, Spektroskopie, Magnetik) zur Charakterisierung multimineraler natürlicher Proben als ein Werkzeug zur Rekonstruktion der Verwitterung in Böden, der Diagenese in Sedimenten und der Umwandlung von Festphasen in hydrothermalen Systemen.				
Lernziel	Fachwissen über die wichtigsten Mineralphasen in Umweltsystemen. Technisches Wissen zur Identifikation von Mineralen. Anwendungsmöglichkeiten von Mineralphasen in umweltrelevantem Kontext.				
Inhalt	Kurze Einführung in die Mineralogie. Anorganische Minerale und Biominerale. Verwitterung und Bildung von Mineralen. Methodik zur Identifikation und Charakterisierung von Mineralphasen. Kopräzipitation von Mineralphasen und Spurenelementen. Minerale als Umweltindikatoren. Die Verwendung von Mineralphasen im Umweltmanagement. Verwitterung von Baustoffen; Konservierung von Bausubstanz.				
Skript	Einzelne Blätter werden während der Vorlesung abgegeben				

- Literatur - Introduction to mineral sciences, A. Putnis; Cambridge University Press, 1992.
 - On Biomineralization, Lowenstam & Weiner, Oxford University Press, 1989.
 - Umweltchemie, V. Koss, Springer, 1997.

Voraussetzungen /
 Besonderes Voraussetzungen: Bodenchemie

►► Vorlesungsverzeichnis der ETH Zürich

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Berufspraxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1001-00L	Berufspraxis ■	O	30 KP		A. Funk
Kurzbeschreibung	In der Berufspraxis lernen die Studierenden durch eigene praktische Tätigkeit ausserhalb der ETH den beruflichen Umgang mit Umweltfragen kennen und setzen ihr erlerntes Wissen um, indem sie Umweltprobleme in ihrer naturwissenschaftlichen, technischen und sozialwissenschaftlichen Komplexität analysieren und Lösungsstrategien gemeinsam mit gesellschaftlichen Akteuren erarbeiten.				
Lernziel	Die Studierenden erfahren die politisch-rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen und psychischen Rahmenbedingungen im Berufsalltag, erwerben Schlüsselqualifikationen wie Kommunikationsfähigkeit, Arbeitsplanung oder das Erkennen von relevante Aspekte. Zudem knüpfen sie Kontakte für den Einstieg in die Berufswelt.				
Inhalt	Die Berufspraxis wird im Umweltbereich in einem Umwelt- oder Planungsbüro, einer Verwaltung, einem Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen, in der angewandten Forschung, einer Nicht-Regierungsorganisation oder in der Umweltbildung absolviert.				
	Die Berufspraxis dauert mindestens 18 Wochen (30 Kreditpunkte) und ist obligatorischer Teil des Masters Umweltnaturwissenschaften. Damit ein Praktikum als obligatorische Berufspraxis anerkannt werden kann, muss eine Praktikumsvereinbarung vorgängig genehmigt werden.				
	Die Studierenden suchen die Praxisstelle selber.				
Skript	Informationen für die obligatorische Berufspraxis im Master Umweltnaturwissenschaften unter www.usys.ethz.ch/studium/umweltnaturwissenschaften/master/berufspraxis.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Praxisregister sind Betriebe in der Schweiz aufgeführt, die bereit sind, Studierenden der Umweltnaturwissenschaften Praktikumsstellen anzubieten: www.intranet.usys.ethz.ch/UMNW/berufspraxis/Praxisregister				
	Aktuelle Stellenangebote finden Sie im Intranet unter www.intranet.usys.ethz.ch/UMNW/stellen-plattform				
	Themen von bisherigen Berufspraxisarbeiten können Ihnen einen Überblick verschaffen: www.intranet.usys.ethz.ch/UMNW/berufspraxis/Berufspraxisarbeiten Bei einer Genehmigung zur Veröffentlichung, sind Berichte von abgeschlossenen Berufspraktika online als PDF-Dokument verfügbar.				
	Weitere Informationen finden Sie auf www.usys.ethz.ch/studium/umweltnaturwissenschaften/master/berufspraxis.html				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1002-00L	Master's Thesis ■	O	30 KP	64D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer</i> <i>a) das Bachelor-Diplom beantragt hat (bei einem Bachelor an der ETHZ),</i> <i>b) mindestens 32 KP in den Kernfächern des Major erworben hat,</i> <i>c) alle Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang, inklusive allfälliger Prüfungsrepetitionen, erfüllt hat.</i>				
	<i>Spätestens bei Beginn der Masterarbeit bitte auch das Anmeldeformular einreichen!</i> <i>Sie finden es unter www.usys.ethz.ch/docs/env/master</i>				
Kurzbeschreibung	Das Studium wird durch eine Masterarbeit abgeschlossen. Die Arbeit vermittelt Erfahrung wie das Erlernte zur Bearbeitung einer konkreten naturwissenschaftlichen Fragestellung einzusetzen ist. Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit aufzeigen, dass sie fähig sind, selbstständig und wissenschaftlich strukturiert zu arbeiten.				
Lernziel	Die Arbeit vermittelt Erfahrung wie das Erlernte zur Bearbeitung einer konkreten naturwissenschaftlichen Fragestellung einzusetzen ist. Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit aufzeigen, dass sie fähig sind, selbstständig und wissenschaftlich strukturiert zu arbeiten.				

► Auflagen-Lerneinheiten

Das untenstehende Lehrangebot gilt nur für MSc Studierende mit Zulassungsaufgaben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
406-0062-AAL	Physics I	E-	5 KP	11R	A. Vaterlaus
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to the concepts and tools in physics: mechanics of point-like and rigid bodies, elasticity theory, elements of hydrostatics and hydrodynamics, periodic motion and mechanical waves.				
Lernziel	Introduction to the scientific methodology. The student should develop his/her capability to turn physical observations into mathematical models, and to solve the latter.				
	The student should acquire an overview over the basic concepts in mechanics.				
Inhalt	Book: Physics for Scientists and Engineers, Douglas C. Giancoli, Pearson Education (2009), ISBN: 978-0-13-157849-4				
	Chapters: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (without: 6-5, 6-6, 6-8), 7, 8 (without 8-9), 9, 10 (without 10-10), 11 (without 11-7), 13 (without 13-13, 13-14), 14 (without 14-6), 15 (without 15-3, 15-5)				

Literatur	see "Content"				
	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Mechanik und Thermodynamik Wiley-VCH Verlag, 2002, 544 S, ca.: Fr. 68.-				
406-0063-AAL	Physics II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	5 KP	11R	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Introduction to the "way of thinking" and the methodology in Physics. The Chapters treated are Magnetism, Refraction and Diffraction of Waves, Elements of Quantum Mechanics with applications to Spectroscopy, Thermodynamics, Phase Transitions, Transport Phenomena.				
Lernziel	Introduction to the scientific methodology. The student should develop his/her capability to turn physical observations into mathematical models, and to solve the latter. The student should acquire an overview over the basic concepts used in the theory of heat and electricity.				
Inhalt	Book: Physics for Scientists and Engineers, Douglas C. Giancoli, Pearson Education (2009), ISBN: 978-0-13-157849-4 Chapters: 17 (without 17-5, 17-10), 18 (without 18-5, 18-6, 18-7), 19, 20 (without 20-7, 20-8, 20-9, 20-10, 20-11), 21 (without 21-12), 23, 25 (without 25-9, 25-10), 26 (without 26-4, 26-5, 26-7), 27, 28 (without 28-4, 28-5, 28-8, 28-9, 28-10), 29 (without 29-5, 29-8), 32 (without 32-8), 33 (without 33-4, 33-5, 33-9, 33-10), 34 (without 34-4, 34-6, 34-7), 35 (without 35-2, 35-3, 35-9, 35-11, 35-12, 35-13).				
Literatur	see "Content"				
	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-				
406-0251-AAL	Mathematics I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	6 KP	13R	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	This course covers mathematical concepts and techniques necessary to model, solve and discuss scientific problems - notably through ordinary differential equations.				
Lernziel	Mathematics is of ever increasing importance to the Natural Sciences and Engineering. The key is the so-called mathematical modelling cycle, i.e. the translation of problems from outside of mathematics into mathematics, the study of the mathematical problems (often with the help of high level mathematical software packages) and the interpretation of the results in the original environment. The goal of Mathematics I and II is to provide the mathematical foundations relevant for this paradigm. Differential equations are by far the most important tool for modelling and are therefore a main focus of both of these courses.				
Inhalt	1. Linear Algebra and Complex Numbers: systems of linear equations, Gauss-Jordan elimination, matrices, determinants, eigenvalues and eigenvectors, cartesian and polar forms for complex numbers, complex powers, complex roots, fundamental theorem of algebra. 2. Single-Variable Calculus: review of differentiation, linearisation, Taylor polynomials, maxima and minima, antiderivative, fundamental theorem of calculus, integration methods, improper integrals. 3. Ordinary Differential Equations: separable ordinary differential equations (ODEs), integration by substitution, 1st and 2nd order linear ODEs, homogeneous systems of linear ODEs with constant coefficients, introduction to 2-dimensional dynamical systems.				
Literatur	- Bretscher, O.: Linear Algebra with Applications (Pearson Prentice Hall). - Thomas, G. B.: Thomas' Calculus, Part 1 - Early Transcendentals (Pearson Addison-Wesley).				
406-0252-AAL	Mathematics II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	7 KP	15R	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Continuation of the topics of Mathematics I. Main focus: multivariable calculus and partial differential equations.				
Lernziel	Mathematics is of ever increasing importance to the Natural Sciences and Engineering. The key is the so-called mathematical modelling cycle, i.e. the translation of problems from outside of mathematics into mathematics, the study of the mathematical problems (often with the help of high level mathematical software packages) and the interpretation of the results in the original environment. The goal of Mathematics I and II is to provide the mathematical foundations relevant for this paradigm. Differential equations are by far the most important tool for modelling and are therefore a main focus of both of these courses.				
Inhalt	- Multivariable Differential Calculus: functions of several variables, partial differentiation, curves and surfaces in space, scalar and vector fields, gradient, curl and divergence. - Multivariable Integral Calculus: multiple integrals, line and surface integrals, work and flux, Green, Gauss and Stokes theorems, applications. - Partial Differential Equations: separation of variables, Fourier series, heat equation, wave equation, Laplace equation, Fourier transform.				
Literatur	- Thomas, G. B.: Thomas' Calculus, Parts 2 (Pearson Addison-Wesley). - Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics (John Wiley & Sons).				
406-0253-AAL	Mathematics I & II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	13 KP	28R	A. Cannas da Silva
Kurzbeschreibung	Mathematics I covers mathematical concepts and techniques necessary to model, solve and discuss scientific problems - notably through ordinary differential equations. Main focus of Mathematics II: multivariable calculus and partial differential equations.				
Lernziel	Mathematics is of ever increasing importance to the Natural Sciences and Engineering. The key is the so-called mathematical modelling cycle, i.e. the translation of problems from outside of mathematics into mathematics, the study of the mathematical problems (often with the help of high level mathematical software packages) and the interpretation of the results in the original environment. The goal of Mathematics I and II is to provide the mathematical foundations relevant for this paradigm. Differential equations are by far the most important tool for modelling and are therefore a main focus of both of these courses.				

Inhalt	<p>1. Linear Algebra and Complex Numbers: systems of linear equations, Gauss-Jordan elimination, matrices, determinants, eigenvalues and eigenvectors, cartesian and polar forms for complex numbers, complex powers, complex roots, fundamental theorem of algebra.</p> <p>2. Single-Variable Calculus: review of differentiation, linearisation, Taylor polynomials, maxima and minima, antiderivative, fundamental theorem of calculus, integration methods, improper integrals.</p> <p>3. Ordinary Differential Equations: separable ordinary differential equations (ODEs), integration by substitution, 1st and 2nd order linear ODEs, homogeneous systems of linear ODEs with constant coefficients, introduction to 2-dimensional dynamical systems.</p> <p>4. Multivariable Differential Calculus: functions of several variables, partial differentiation, curves and surfaces in space, scalar and vector fields, gradient, curl and divergence.</p> <p>5. Multivariable Integral Calculus: multiple integrals, line and surface integrals, work and flow, Green, Gauss and Stokes theorems, applications.</p> <p>6. Partial Differential Equations: separation of variables, Fourier series, heat equation, wave equation, Laplace equation, Fourier transform.</p>
Literatur	<p>- Bretscher, O.: Linear Algebra with Applications (Pearson Prentice Hall). - Thomas, G. B.: Thomas' Calculus, Part 1 - Early Transcendentals (Pearson Addison-Wesley). - Thomas, G. B.: Thomas' Calculus, Parts 2 (Pearson Addison-Wesley). - Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics (John Wiley & Sons).</p>

406-0603-AAL	Stochastics (Probability and Statistics)	E-	4 KP	9R	M. Kalisch
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to basic methods and fundamental concepts of statistics and probability theory for non-mathematicians. The concepts are presented on the basis of some descriptive examples. Learning the statistical program R for applying the acquired concepts will be a central theme.				
Lernziel	The objective of this course is to build a solid fundament in probability and statistics. The student should understand some fundamental concepts and be able to apply these concepts to applications in the real world. Furthermore, the student should have a basic knowledge of the statistical programming language "R".				
Inhalt	<p>From "Statistics for research" (online) Ch 1: The Role of Statistics Ch 2: Populations, Samples, and Probability Distributions Ch 3: Binomial Distributions Ch 6: Sampling Distribution of Averages Ch 7: Normal Distributions Ch 8: Student's t Distribution Ch 9: Distributions of Two Variables</p> <p>From "Introductory Statistics with R (online)" Ch 1: Basics Ch 2: The R Environment Ch 3: Probability and distributions Ch 4: Descriptive statistics and tables Ch 5: One- and two-sample tests Ch 6: Regression and correlation</p>				
Literatur	<p>- "Statistics for research" by S. Dowdy et. al. (3rd edition); Print ISBN: 9780471267355; Online ISBN: 9780471477433; DOI: 10.1002/0471477435 From within the ETH, this book is freely available online under: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471477435</p> <p>- "Introductory Statistics with R" by Peter Dalgaard; ISBN 978-0-387-79053-4; DOI: 10.1007/978-0-387-79054-1 From within the ETH, this book is freely available online under: http://www.springerlink.com/content/m17578/</p>				

529-2001-AAL	Chemistry I and II	E-	9 KP	19R	H. Grützmacher, W. Uhlig
	<i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Chemie I und II: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Kinetik, Säuren und Basen, Fällung, Elektrochemie				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<p>1. Stöchiometrie</p> <p>2. Atombau</p> <p>3. Chemische Bindung</p> <p>4. Grundlagen der chemischen Thermodynamik</p> <p>5. Kinetik</p> <p>6. Chemisches Gleichgewicht (Säure-Base, Fällung)</p> <p>7. Elektrochemie</p>				
Skript	<p>Nivaldo J. Tro Chemistry - A molecular Approach (Pearson), Kap. 1-18</p>				

Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
551-0001-AAL	General Biology I <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	U. Sauer, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellbiologie; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; Tier Fortpflanzung und Verhalten; Sinnesorgane und motorische Systeme; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.				
	Wir setzen die Campbell Kapitel 1-4 (10te Auflage) in der Rubrik "The role of chemistry in biology" voraus. Die folgenden Campbell Kapitel werden behandelt:				
	5 Biochemistry Biological Macromolecules and Lipids 7 Cell biology Cell Structure and Function 8 Cell biology Cell Membranes 10 Cell biology Cellular Respiration: An Introduction to Metabolism 10 Cell biology Cellular Respiration 11 Cell biology Photosynthesis 12 Cell Biology Mitosis 13 The Genetic Basis of Life Sexual Life Cycles and Meiosis 14 The Genetic Basis of Life Mendelian Genetics 15 The Genetic Basis of Life Linkage and Chromosomes 20 The Genetic Basis of Life The Evolution of Genomes 21 Evolution How Evolution Works 22 Evolution Phylogenetic Reconstruction 23 Evolution Microevolution 24 Evolution Species and Speciation 25 Evolution Macroevolution				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Campbell et al. (2015) Biology - A Global Approach. 10th Edition (Global Edition)				
551-0002-AAL	General Biology II <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	U. Sauer, R. Aebersold, H.-M. Fischer, W. Grüsssem
Kurzbeschreibung	Basics of structure, formation and function of cells and biomacromolecules, principles of metabolism, basic molecular genetics, form and function of plants.				
Lernziel	The understanding of some basic concepts of biology: the hierarchy of the structural levels of biological organisation, with particular emphasis on the cell and its functions, the fundamentals of metabolism and molecular genetics, as well as form and function of vascular plants.				
Inhalt	The structure and function of biomacromolecules; basics of metabolism; tour of the cell; membrane structure and function; basic energetics of cellular processes; respiration, photosynthesis; cell cycle, from gene to protein; bacteria and archaea; structure and growth of vascular plants, resource acquisition and transport, soil and plant nutrition				
Skript	No script				
Literatur	Campbell et al. (2015) Biology - A Global Approach. 10th Edition (Global Edition)				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic general and organic chemistry				
701-0023-AAL	Atmosphäre <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	H. Wernli, T. Peter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0243-AAL	Biology III: Essentials of Ecology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	J. Levine
Kurzbeschreibung	This course assigns reading for students needing further background for understanding ecological processes. Central problems in ecology, including population growth and regulation, the dynamics of species interactions, the influence of spatial structure, the controls over species invasions, and community responses to environmental change will be explored from basic and applied perspectives.				

Lernziel	Original language Students will understand how ecological processes operate in natural communities. They will appreciate how mathematical theory, field experimentation, and observational studies combine to generate a predictive science of ecological processes.				
	Upon completing the course, students will be able to:				
	Understand the factors determining the outcome of species interactions in communities, and how this information informs management.				
	Apply theoretical knowledge on species interactions to predict the potential outcomes of novel species introductions.				
	Understanding the role of spatial structure in mediating population dynamics and persistence, species interactions, and patterns of species diversity.				
	Use population and community models to predict the stability of interactions between predators and prey and between different competitors.				
	Understand the conceptual basis of predictions concerning how ecological communities will respond to climate change.				
Inhalt	Readings from a text book will focus on understanding central processes in community ecology. Topics will include demographic and spatial structure, consumer resource interactions, food webs, competition, invasion, and the maintenance of species diversity. Each of these more conceptual topics will be discussed in concert with their applications to the conservation and management of species and communities in a changing world.				
701-0401-AAL	Hydrosphere <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	P. Bayer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Lehrmittel zum Selbststudium Oberflächengewässer. 'Physics and Chemistry in Lakes', ed: Lerman, A., Imboden, D.M., and Gat, J., Springer Verlag, 1995: Chapter 4: Imboden, D.M., and Wüest, A. 'Mixing Mechanisms in Lakes' 'Environmental Organic Chemistry', ed: Schwarzenbach, R., Imboden, D. M., and Gschwend, Ph., Willey, 2002: Chapter 6.4: Air-Water Partitioning Chapter 19.2: Bottleneck Boundaries Grundwasser: Fetter, C.W. 'Applied Hydrogeology', Prentice Hall, 2002 (4th edition): Chapters 1 - 6, 8, 10, 11. Zusätzliche, nicht-obligatorische Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
701-0501-AAL	Pedosphere <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	R. Kretzschmar
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzone der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				

Voraussetzungen / Besonderes: Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.

701-0721-AAL	Psychology <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment.				
Lernziel	Kenntnis der wissenschaftlichen Psychologie und ihrer Abgrenzung zur "Alltags"-Psychologie; Verständnis des Verhältnisses von Theorie und Experiment in der Psychologie.				
	Ziele: ein Seitenwechsel				
	Wissen: - Gebiete der Psychologie - Begriffe der Psychologie - Theorien der Psychologie - Methoden der Psychologie - Ergebnisse der Psychologie				
	Können: - Formulierung einer psychologisch untersuchbaren Fragestellung - Grundformen des Experiments				
	Verstehen: Psychologie als Wissenschaft vom Erleben und Verhalten der Menschen				
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.				
Literatur	Englisches Original von Zimbardo (http://www.amazon.de/Psychology-Life-Discovering-Psych-Lab/dp/0205654770/ref=sr_1_2?s=books-intl-de&ie=UTF8&qid=1317208260&sr=1-2) Scholz, R. W. (2011). Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. Cambridge: Cambridge University Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammen mit Prof. Dr. Michael Siegrist Buch "Zimbardo" durchgehen und Kapitel bestimmen, die als Pflichtlektüre vorgegeben werden Die zwei Psychologiekapitel (6 + 7) aus dem Buch von Prof. Dr. Roland W. Scholz lesen				

701-0757-AAL	Principles of Economics <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, ökonomisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: "Principles of Economics", forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform				

701-1901-AAL	Systems Analysis <i>Die Lerneinheit kann nur von MSc Studierenden mit Zulassungsaufgaben belegt werden.</i>	E-	3 KP	6R	N. Gruber
Kurzbeschreibung	Self study course in Systems Analysis to fulfill requirements for enrollment into the master program. Topics covered include linear box models with one and several variables; non-linear box models with one or several variables; discrete-time models; and continuous models in space and time.				
Lernziel	The aim of this course is to develop an understanding of the dynamical behavior of environmental systems and how this behavior can be captured and understood using mathematical concepts.				
Skript	For English Speaking students: R.P. Schwarzenbach, P.M.Gschwend, D.M.Imboden, Environmental Organic Chemistry, Wiley-Interscience, Second Edition, 2003 Chapters 12.3, 12.4, 18.2, 21, 22.1 and 22.2 Für Deutschsprachige: D.M. Imboden und S. Koch, Systemanalyse, Springer-Verlag 2003				

► Transdisziplinäre Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0821-15L	Summer School: Markets in the Tropics - Barranquilla Colombia ■	W	4 KP	4G	H. Klumpner, A. Brillembourg, M. Stauffacher
Kurzbeschreibung	This summer school will function as an inter-disciplinary think-tank, exploring the requisites for sustainable urban development in Barranquilla through the lens of architecture, engineering, and environmental sciences. You will be challenged to work in an intensive cross-cultural setting and develop solutions in a complex, real-life context with local practitioners and stakeholders.				

Lernziel	<p>You will receive full support on-site from Universidad del Norte and ETH tutors from your discipline. In developing the scenarios you will work side by side with young professionals with a grounded knowledge of the field, and be joined by a wide variety of local stakeholders.</p> <p>The program will combine site visits, expert lectures and workshops to allow you to develop the following skills:</p> <p>The capacity to work to address urban challenges in an inter-disciplinary team</p> <p>Apply Scenario Analysis technique to structure and integrate knowledge from various fields</p> <p>Cross cultural understanding and skills in an international collaboration</p> <p>Mechanisms to collaborate and communicate with practitioners and stakeholders</p> <p>Understanding of integrated and sustainable urban development</p>
Inhalt	<p>Ability to use stakeholder participation to solve real world problems</p> <p>Mid-sized cities in Latin America are growing at unprecedented rates. The next decade will be decisive in terms of demographic and economic growth, creating a time window to respond to unprecedented demands on resources, such as land, water and energy.</p> <p>Are these boomtowns doomed to follow the fate of megacities or will they successfully avoid the pitfalls of rapid urban development? This program is part of a three-year ambitious collaboration with the Inter American Development Bank's Emerging and Sustainable Cities Initiative and the Swiss Ministry for Economic Cooperation (SECO). It will influence decision makers and engage with real issues.</p> <p>ETH is teaming up with the leading Universidad del Norte in Colombia to focus on Barranquilla, a rapidly growing city of 1.2 million inhabitants on the Atlantic coast of Colombia. Following a period of decline, vast sums of foreign investment are now flowing into this port city, with the potential to reverse current inequalities and spark more sustainable development.</p> <p>In a team, you will produce alternative urban scenarios for the redevelopment of Barranquillas Central Market. You will contribute your expertise and unpack the realities of sustainable development in a tropical climate. How can knowledge from the ETH be combined with leading Colombian research and translated to a Latin American context? Through debate, controversy and collaboration it is expected you produce scenarios that integrate your different disciplines and question the preconceptions of sustainable urban development.</p> <p>This immersive summer school will be structured in three interlocking modules:</p> <p>In the first module you will investigate the central market and gain a strong understanding of the social, environmental and built context in Barranquilla. You will employ and combine your varied disciplinary methodologies to gain insight into the sustainability challenges facing the city and the redevelopment of the avenue.</p> <p>In the second module, you will develop a series of scenarios for the central market in Barranquilla, proposing alternatives for its sustainable future. You will build on research from the first module, and explore the potential of your ideas with local stakeholders and professionals from your field. You will document these scenarios using creative and varied representational methods.</p> <p>In the final module you will pitch your scenarios to decision makers. During this high-level event you will measure their preferences, debate the associated trade-offs, and provide a series of orientations for those planning the future of Barranquilla.</p>
Literatur	<p>More information on our blog: www.marketsinthetropics.com</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Who should apply?</p> <p>Enthusiastic students currently enrolled in a masters program in ETH Zurich and Universidad del Norte, Barranquilla Colombia. A balanced group of 12 ETH master students from the D-ARCH, D-USYS and D-BAUG departments will be selected. They will be joined by 12 Colombian students from our partner university in Barranquilla, Universidad del Norte.</p> <p>Applicants should have a strong interest in sustainable urban development and trans disciplinary collaborative research. They should be able to demonstrate their academic strength, motivation, interest and expertise. Knowledge of Spanish is welcomed but not obligatory.</p> <p>ETH participants will be charged a fee of 300 CHF to cover local activities, travel and accommodation.</p> <p>Students will be responsible for organising visa, health insurance, and transportation to and from Barranquilla. Flights to Barranquilla from Zurich cost approximately 1700 CHF. Additional travel grants are available for ETH students.</p> <p>Applications can be submitted including curriculum vitae, portfolio where relevant and letter of motivation as portable document format (pdf) by May 30th, 17:00 CET to hertzog@usys.ethz.h</p> <p>Notification for admission June 1st.</p>

Umweltnaturwissenschaften Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Verfahrenstechnik Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0107-20L	High Performance Computing for Science and Engineering (HPCSE) I	W	4 KP	4G	P. Koumoutsakos, M. Troyer
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into algorithms and numerical methods for parallel computing for multi and many-core architectures and for applications from problems in science and engineering.				
Lernziel	Introduction to HPC for scientists and engineers Fundamental of: 1. Parallel Computing Architectures 2. MultiCores 3. ManyCores				
Inhalt	Programming models and languages: 1. C++ threading (2 weeks) 2. OpenMP (4 weeks) 3. MPI (5 weeks) Computers and methods: 1. Hardware and architectures 2. Libraries 3. Particles: N-body solvers 4. Fields: PDEs 5. Stochastics: Monte Carlo				
Skript	http://www.cse-lab.ethz.ch/index.php/teaching/42-teaching/classes/615-hpcse1 Class notes, handouts				
151-0213-00L	Fluid Dynamics with the Lattice Boltzmann Method	W	4 KP	3G	I. Karlin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to theoretical foundations and practical usage of the Lattice Boltzmann Method for fluid dynamics simulations.				
Lernziel	Methods like molecular dynamics, DSMC, lattice Boltzmann etc are being increasingly used by engineers all over and these methods require knowledge of kinetic theory and statistical mechanics which are traditionally not taught at engineering departments. The goal of this course is to give an introduction to ideas of kinetic theory and non-equilibrium thermodynamics with a focus on developing simulation algorithms and their realizations. During the course, students will be able to develop a lattice Boltzmann code on their own. Practical issues about implementation and performance on parallel machines will be demonstrated hands on. Central element of the course is the completion of a lattice Boltzmann code (using the framework specifically designed for this course). The course will also include a review of topics of current interest in various fields of fluid dynamics, such as multiphase flows, reactive flows, microflows among others.				
Inhalt	Optionally, we offer an opportunity to complete a project of student's choice as an alternative to the oral exam. Samples of projects completed by previous students will be made available. The course builds upon three parts: I Elementary kinetic theory and lattice Boltzmann simulations introduced on simple examples. II Theoretical basis of statistical mechanics and kinetic equations. III Lattice Boltzmann method for real-world applications. The content of the course includes: 1. Background: Elements of statistical mechanics and kinetic theory: Particle's distribution function, Liouville equation, entropy, ensembles; Kinetic theory: Boltzmann equation for rarefied gas, H-theorem, hydrodynamic limit and derivation of Navier-Stokes equations, Chapman-Enskog method, Grad method, boundary conditions; mean-field interactions, Vlasov equation; Kinetic models: BGK model, generalized BGK model for mixtures, chemical reactions and other fluids. 2. Basics of the Lattice Boltzmann Method and Simulations: Minimal kinetic models: lattice Boltzmann method for single-component fluid, discretization of velocity space, time-space discretization, boundary conditions, forcing, thermal models, mixtures. 3. Hands on: Development of the basic lattice Boltzmann code and its validation on standard benchmarks (Taylor-Green vortex, lid-driven cavity flow etc). 4. Practical issues of LBM for fluid dynamics simulations: Lattice Boltzmann simulations of turbulent flows; numerical stability and accuracy. 5. Microflow: Rarefaction effects in moderately dilute gases; Boundary conditions, exact solutions to Couette and Poiseuille flows; micro-channel simulations. 6. Advanced lattice Boltzmann methods: Entropic lattice Boltzmann scheme, subgrid simulations at high Reynolds numbers; Boundary conditions for complex geometries. 7. Introduction to LB models beyond hydrodynamics: Relativistic fluid dynamics; flows with phase transitions.				
Skript	Lecture notes on the theoretical parts of the course will be made available. Selected original and review papers are provided for some of the lectures on advanced topics. Handouts and basic code framework for implementation of the lattice Boltzmann models will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course addresses mainly graduate students (MSc/Ph D) but BSc students can also attend.				
151-0293-00L	Combustion and Reactive Processes in Energy and	W	4 KP	2V+1U+2A	K. Boulouchos, F. Ernst,

Materials Technology

Y. M. Wright

Kurzbeschreibung	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials.
Lernziel	The students should become familiar with the fundamentals and with application examples of chemically reactive processes in energy conversion (combustion engines in particular) as well as the synthesis of new materials. The lecture is part of the focus "Energy, Flows & Processes" on the Bachelor level and is recommended as a basis for a future Master in the area of energy. It is also a facultative lecture on Master level in Energy Science and Technology and Process Engineering.
Inhalt	Reaction kinetics, fuel oxidation mechanisms, premixed and diffusion laminar flames, two-phase-flows, turbulence and turbulent combustion, pollutant formation, applications in combustion engines. Synthesis of materials in flame processes: particles, pigments and nanoparticles. Fundamentals of design and optimization of flame reactors, effect of reactant mixing on product characteristics. Tailoring of products made in flame spray pyrolysis.
Skript	HANDOUTS are EXCLUSIVELY IN GERMAN ONLY, however recommendations for English text books will be provided.
Literatur	TEACHING LANGUAGE IN CLASS is German OR English (ON DEMAND). I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.

151-0911-00L	Introduction to Plasmonics	W	4 KP	2V+1U	D. J. Norris
	<i>Findet dieses Semester nicht statt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course provides fundamental knowledge of surface plasmon polaritons and discusses their applications in plasmonics.				
Lernziel	Electromagnetic oscillations known as surface plasmon polaritons have many unique properties that are useful across a broad set of applications in biology, chemistry, physics, and optics. The field of plasmonics has arisen to understand the behavior of surface plasmon polaritons and to develop applications in areas such as catalysis, imaging, photovoltaics, and sensing. In particular, metallic nanoparticles and patterned metallic interfaces have been developed to utilize plasmonic resonances. The aim of this course is to provide the basic knowledge to understand and apply the principles of plasmonics. The course will strive to be approachable to students from a diverse set of science and engineering backgrounds.				
Inhalt	Fundamentals of Plasmonics - Basic electromagnetic theory - Optical properties of metals - Surface plasmon polaritons on surfaces - Surface plasmon polariton propagation - Localized surface plasmons Applications of Plasmonics - Waveguides - Extraordinary optical transmission - Enhanced spectroscopy - Sensing - Metamaterials				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, 2007, Springer				
Voraussetzungen / Besonderes	Physics I, Physics II				
151-0917-00L	Mass Transfer	W	4 KP	2V+2U	R. Büchel, S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: "Diffusion", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden 3 Tests zur Vertiefung des Lernstoffs angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Inhalt	The class covers separation techniques that are central in the purification and downstream processing of chemicals and bio-pharmaceuticals. Examples from both areas illustrate the utility of the methods: 1) Liquid-liquid extraction; 2) Adsorption and chromatography; 3) Membrane processes; 4) Crystallization and precipitation.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gehalten. Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				

Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen			
Skript	Englisches Skript verfügbar			
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6: Chemical Engineering Design, (1996)			
151-0957-00L	Practica in Process Engineering I ■	W	2 KP	2P
	D. J. Norris, P. Rudolf von Rohr			
	<i>Prerequisites: "Einführung in Verfahrenstechnik" (151-0973-00L) and further process engineering courses.</i>			
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeiten mit grundlegenden Prozesssystemen, Typische Labor- und Pilotanlageexperimente.			
Lernziel	Kennenlernen von Arbeitsprozessen, Messwerkzeugen und Meewertverarbeitung.			
Inhalt	6 practica in total (2 from Prof. Norris, 4 from Prof. Rudolf von Rohr), details on dates are available at the beginning of the semester in ML H 14 and on our website			
	Mixing in Batch reactors Rudolf von Rohr			
	Heat transfer Rudolf von Rohr			
	Thinfilm evaporator Rudolf von Rohr			
	Residence time distribution Rudolf von Rohr			
Skript	Praktikumsanleitungen vorhanden			
Literatur	Angaben in der Anleitung			
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G
	E. Capón García, K. Hungerbühler			
Kurzbeschreibung	This course encompasses the theoretical principles of chemical process simulation, as well as its practical application in process analysis and optimization. The techniques for simulating stationary and dynamic processes are presented, and illustrated with case studies. Commercial software packages are presented as a key engineering tool for solving process flowsheeting and simulation problems.			
Lernziel	This course aims to develop the competency of chemical engineers in process flowsheeting and simulation. Specifically, students will develop the following skills: - Deep understanding of chemical engineering fundamentals: the acquisition of new concepts and the application of previous knowledge in the area of chemical process systems and their mechanisms are crucial to intelligently simulate and evaluate processes. - Modeling of general chemical processes and systems: students have to be able to identify the boundaries of the system to be studied and develop the set of relevant mathematical relations, which describe the process behavior. - Mathematical reasoning and computational skills: the familiarization with mathematical algorithms and computational tools is essential to be capable of achieving rapid and reliable solutions to simulation and optimization problems. Hence, students will learn the mathematical principles necessary for process simulation and optimization, as well as the structure and application of process simulation software. Thus, they will be able develop criteria to correctly use commercial software packages and critically evaluate their results.			
Inhalt	Overview of process simulation and flowsheeting - Definition and fundamentals - Classification: stationary (steady-state) versus dynamic (transient state) systems - Fields of application - Case studies			
	Process modeling - Modeling strategies of process systems - Mass conservation - Species balance - Energy conservation - Momentum balance - Multiphase-systems: equilibrium & non-equilibrium models - Process system model			
	Process simulation - Process specification - Introduction to process specification - Classification of mathematical models: AMS, DOE, DAE, PDE - Model validation - Software tools - Solution methods for process flowsheeting - Simultaneous methods - Sequential methods - Dynamic simulation - Numerical solution: explicit and implicit methods - Continuous-discrete simulation: handling of discontinuities			
	Process optimization and analysis - Classification of optimization problems - Linear programming - Non-linear programming - Dynamic programming - Optimization methods in process flowsheeting - Sequential methods - Simultaneous methods			
	Commercial software for simulation: Aspen Plus - Thermodynamic property methods - Reaction and reactors - Separation / columns - Convergence & debugging			

Literatur	An exemplary literature list is provided below: - Biegler, L.T., Grossmann I.E., Westerberg A.W., 1997, systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, Upper Saddle River, US. - Boyadjiev, C., 2010, Theoretical chemical engineering: modeling and simulation. Springer Verlag, Berlin, Germany. - Ingham, J., Dunn, I.J., Heinzle, E., Prenosil, J.E., Snape, J.B., 2007, Chemical engineering dynamics: an introduction to modelling and computer simulation. John Wiley & Sons, United States. - Reklaitis, G.V., 1983, Introduction to material and energy balances. John Wiley & Sons, United States.				
Voraussetzungen / Besonderes	A basic understanding of material and energy balances, thermodynamic property methods and typical unit operations (e.g., reactors, flash separations, distillation/absorption columns etc.) is required.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
626-0007-00L	Microbial Biotechnology	W	6 KP	3V	S. Panke
Kurzbeschreibung	Introduction into the field of microbial biotechnology, covering possible products, fermentation and downstream technology.				
Lernziel	The student should be able to identify opportunities for microbial bioprocesses and to go through basic and advanced design procedures for microbial bioprocesses.				
Inhalt	Students will obtain a thorough overview over microbial biotech products and the elements of bioprocess design: cellular growth and its modelling; mass transfer in fermentation; bioreaction engineering; bioreactors; downstream processing				
Skript	Handout in class				
Literatur	eg Nielsen/Villadsen, Bioreaction Engineering Principles (Kluwer) van't Riet/Tramper: Basic bioreactor design Stephanopoulos/Aristidou/Nielsen: Metabolic Engineering Angeboten in: Biotech BSc, Biotech MSc, PE MSc				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals in Chemistry and Biology (eg Bio-Engineering 151-0600-00)				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld, A. Z'Graggen
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				
Inhalt	1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion.				
Skript	Copy of the slides presented.				
Literatur	R. Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd. ed., Taylor & Francis, New York, 2002. M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press, San Diego, 2003.				
151-0104-00L	Uncertainty Quantification for Engineering & Life Sciences	W	4 KP	3G	J. Beck, P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	<i>Number of participants limited to 60.</i> Quantification of uncertainties in computational models pertaining to applications in engineering and life sciences. Exploitation of massively available data to develop computational models with quantifiable predictive capabilities. Applications of Uncertainty Quantification and Propagation to problems in mechanics, control, systems and cell biology.				
Lernziel	The course will teach fundamental concept of Uncertainty Quantification and Propagation (UQ+P) for computational models of systems in Engineering and Life Sciences. Emphasis will be placed on practical and computational aspects of UQ+P including the implementation of relevant algorithms in multicore architectures.				
Inhalt	Topics that will be covered include: Uncertainty quantification under parametric and non-parametric modelling uncertainty, Bayesian inference with model class assessment, Markov Chain Monte Carlo simulation, prior and posterior reliability analysis.				
Skript	The class will be largely based on the book: Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia as well as on class notes and related literature that will be distributed in class.				
Literatur	1. Data Analysis: A Bayesian Tutorial by Devinderjit Sivia 2. Probability Theory: The Logic of Science by E. T. Jaynes 3. Class Notes				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of Probability, Fundamentals of Computational Modeling				
151-0509-00L	Microscale Acoustofluidics	W	4 KP	3G	J. Dual
Kurzbeschreibung	In this lecture the basics as well as practical aspects (from modelling to design and fabrication) are described from a solid and fluid mechanics perspective with applications to microsystems and lab on a chip devices.				
Lernziel	Understanding acoustophoresis, the design of devices and potential applications				
Inhalt	Linear and nonlinear acoustics, foundations of fluid and solid mechanics and piezoelectricity, Gorkov potential, numerical modelling, acoustic streaming, applications from ultrasonic microrobotics to surface acoustic wave devices				
Skript	Yes, incl. Chapters from the Tutorial: Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Literatur	Microscale Acoustofluidics, T. Laurell and A. Lenshof, Ed., Royal Society of Chemistry, 2015				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid and fluid continuum mechanics. Notice: The exercise part is a mixture of presentation, lab session and hand in homework.				

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1008-00L	Semester Project Process Engineering <i>Only for Process Engineering MSc.</i>	O	8 KP	17A	Professor/innen
	<i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1012-00L	Industrial Internship Process Engineering	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				
Lernziel	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Empfehlungen aus dem Bereich GESS-Pflichtwahlfächer (Typ B) für das D-MAVT.

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Typ A: Förderung allgemeiner Reflexionsfähigkeiten

siehe Studiengang GESS-Pflichtwahlfächer: Sprachkurse ETH/UZH

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1005-00L	Master's Thesis Process Engineering ■	O	30 KP	64D	Professor/innen
	<i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their Master Thesis:</i>				
	<i>a. Successful completion of the Bachelor programme</i>				
	<i>b. Any additional requirements for admission to the degree programme have been fulfilled</i>				
	<i>c. Successful completion of the Semester Project and Industrial Internship (the corresponding credits have been acquired)</i>				
	<i>The subject of the Master Thesis and the choice of the supervisor (ETH-professor) are to be approved in advance by the tutor.</i>				
	<i>To choose an adjunct professor of D-MAVT as a supervisor (http://www.mavt.ethz.ch/people/adjunct/index), please contact the Student Administration Office of D-MAVT.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
Lernziel	Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems.				

► Seminare, Kolloquien und Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0950-00L	Akustik	E-	0 KP	0.5K	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Vorträge externer Referenten zu aktuellen Themen der Akustik.				
Lernziel	siehe oben				
151-0933-00L	Seminar on Advanced Separation Processes ■	E-	0 KP	1S	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Research seminar for master's students and doctoral students				
Lernziel	Research seminar for master's students and doctoral students				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	E-	0 KP	1S	F. Dörfler, R. D'Andrea, J. Lygeros, R. Smith
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
Lernziel	see above				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	E-	0 KP	2K	M. Rudin, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Stampanoni, K. Stephan, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				

151-0931-00L	Seminar on Particle Technology	E-	0 KP	3S	S. E. Pratsinis
Kurzbeschreibung	The goal of the lecture is to convey a basic knowledge in the area of FV materials as well as their construction and production processes and to empower the students to apply the knowledge gained to address current problems in research and practice.				
Lernziel	Students attend and give research presentations for the research they plan to do and at the end of the semester they defend their results and answer questions from research scientists. Familiarize the students with the latest in this field.				
401-5650-00L	Zurich Colloquium in Applied and Computational Mathematics	E-	0 KP	2K	R. Abgrall, H. Ammari, P. Grohs, R. Hiptmair, A. Jentzen, S. Mishra, S. Sauter, C. Schwab
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5640-00L	ZüKoSt: Seminar on Applied Statistics	E-	0 KP	1K	M. Kalisch, P. L. Bühlmann, R. Furrer, L. Held, T. Hothorn, M. H. Maathuis, M. Mächler, L. Meier, M. Robinson, C. Strobl, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Etwa 5 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Anwendungsgebieten.				
Inhalt	In etwa 5 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm: http://stat.ethz.ch/events/zukost Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn.				

Verfahrenstechnik Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.